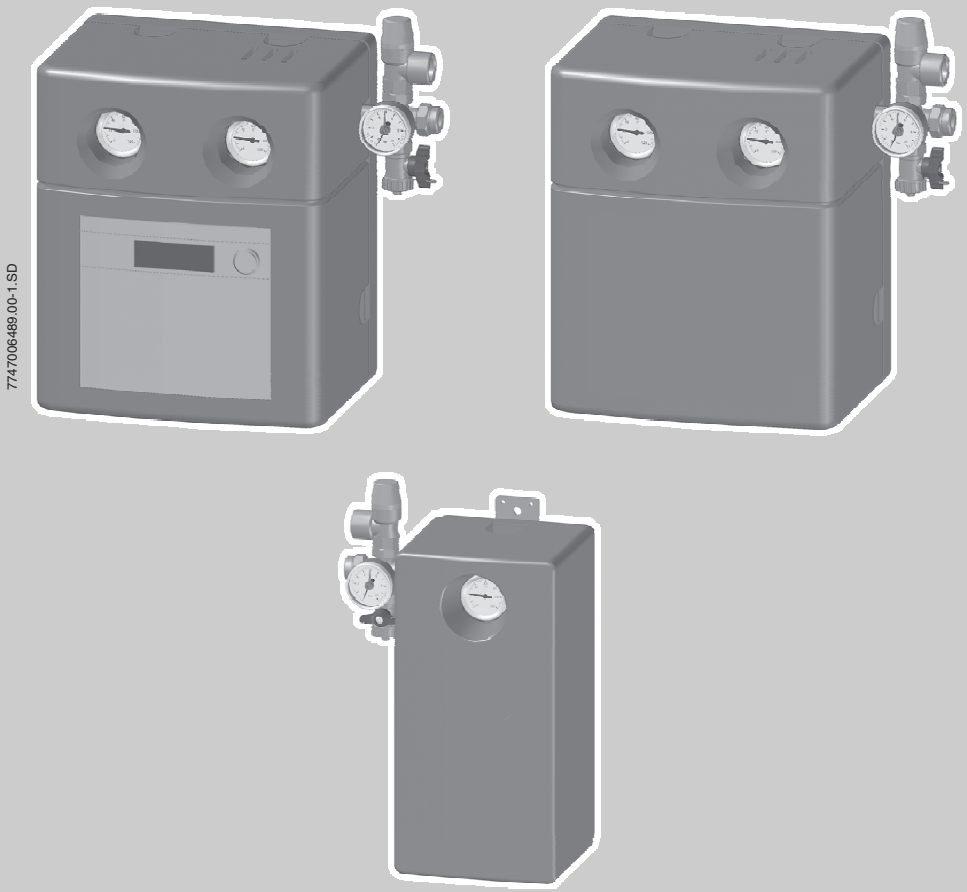
Instrucciones de montaje y mantenimiento

Estación solar



Logasol KS0105
Logasol KS0105E
Logasol KS0110
Logasol KS0110E
Logasol KS0120
Logasol KS0150

Para la empresa instaladora

Léase atentamente antes del montaje o de la realización de trabajos de mantenimiento

7 747 009 888 (04/2007) OSW

Buderus

Índice

1 Indicaciones de seguridad y explicación de los símbolos 3
1.1 Indicaciones generales de seguridad 3
1.2 Explicación de la simbología 3

2 Datos sobre el producto 4
2.1 Declaración de conformidad CE 4
2.2 Uso adecuado 4
2.3 Volumen de suministro 4
2.4 Medios auxiliares suplementarios 4
2.5 Estación solar con regulador integrado 5
2.6 Descripción del producto 6
2.7 Datos técnicos y variantes 7
2.8 Ejemplos de aplicación 8

3 Normativa 9

4 Instalación de las tuberías 10
4.1 Generalidades acerca del montaje de las tuberías 10
4.2 Colocación de las tuberías 11

5 Montaje de la estación solar 12
5.1 Colocación en el lugar de emplazamiento 12
5.2 Fijar la estación solar 12
5.3 Conexión eléctrica 13
5.3.1 Estación solar con un regulador externo 13
5.3.2 Estación solar con regulador integrado SC 13
5.3.3 Estación solar con módulo solar integrado SM10 13
5.4 Montaje del grupo de seguridad 15
5.5 Conexión del vaso de expansión y del recipiente anterior 15
5.5.1 Montaje del recipiente anterior con colectores de tubos de vacío (accesorio) 15
5.5.2 Montaje del vaso de expansión (accesorio) 16
5.5.3 Ajuste de la presión en vacío del vaso de expansión 16
5.6 Conexión de las tuberías y de la tubería de descarga a la estación solar 17
5.7 Montaje de la sonda de temperatura 17
5.7.1 Sonda de temperatura del colector 17
5.7.2 Sonda de temperatura del acumulador 17

6 Puesta en marcha 18
6.1 Empleo de líquido solar 18
6.2 Limpieza y llenado con estación de llenado (llenado a presión) 19
6.2.1 Datos técnicos 19
6.2.2 Aplicación - Sistema estándar con intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25 (p. ej. acumulador SL o intercambiador de calor externo) 20
6.2.3 Aplicación - Sistema estándar con intercambiador de calor del acumulador Ø > DN 25 (p. ej. acumulador SM) 21
6.2.4 Aplicación - Paneles de colectores conectados en paralelo 22
6.2.5 Aplicación - Dos campos de colectores (intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25, p. ej. acumulador SL) 22
6.2.6 Aplicación - Instalaciones de dos acumuladores con dos bombas (intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25, p. ej. acumulador SL) 23
6.2.7 Aplicación - Instalaciones de dos acumuladores con una bomba y una válvula (intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25, p. ej. acumulador SL) 23
6.2.8 Montaje de un separador de suciedad (accesorio) 24
6.2.9 Conexión de la estación de llenado a la instalación solar 24
6.2.10 Realización de trabajos previos 25
6.2.11 Purga de aire de la instalación solar 26
6.2.12 Finalizar el llenado de presión y determinar la presión de servicio 26
6.2.13 Comprobación de la ausencia de aire en el equipo solar 27
6.2.14 Desmontaje de la estación de llenado 27
6.2.15 Limpieza de la estación de llenado 28
6.3 Limpieza y llenado con la bomba manual (purgador en el tejado) 28
6.3.1 Limpieza de las tuberías 28
6.3.2 Realización de una comprobación de presión con agua 29
6.3.3 Sustitución del agua por líquido solar 30
6.3.4 Comprobación de la ausencia de aire en el equipo solar 31
6.3.5 Determinación de la presión de servicio 31
6.3.6 Determinación de la temperatura del anticongelante 31
6.3.7 Corrección de la protección anticongelante 32
6.4 Ajuste del caudal 33

7 Puesta en marcha, protocolo de inspección y mantenimiento 35

8 Fallos 37

1 Indicaciones de seguridad y explicación de los símbolos

1.1 Indicaciones generales de seguridad

Acerca de estas instrucciones

Las presentes instrucciones contienen información importante para el montaje y mantenimiento seguro y correcto de la estación solar.

Estas instrucciones están dirigidas al instalador profesional.

Las ilustraciones incluidas en estas instrucciones muestran la estación solar de dos vías con regulador externo.

- Entregue estas instrucciones al cliente y explíquele el modo de funcionamiento y el manejo del aparato.

Tenga en cuenta estas indicaciones

- Lea las instrucciones atentamente.
- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad a fin de evitar daños personales y materiales.
- Todos los trabajos que precisen la apertura de la estación solar deben ser realizados por profesionales.
- La conexión eléctrica sólo puede ser llevada a cabo por un técnico electricista.
- Antes de proceder a la apertura de la estación solar debe desconectar la corriente de la misma.
- Para limitar la temperatura de salida a un máx. de 60 °C debe instalarse una válvula mezcladora de agua caliente.
- No realice ninguna modificación en el equipo.
- Utilice solamente materiales que resistan temperaturas de hasta 150 °C.
- Limpie y llene la instalación solar únicamente cuando el sol no incida directamente en los colectores y sea improbable que se forme hielo (al limpiar con agua).

1.2 Explicación de la simbología

Las **instrucciones de seguridad** que figuran en el texto aparecen sobre fondo gris y vienen identificadas al margen por un triángulo con un signo de exclamación en su interior.

Los términos de aviso empleados sirven para calificar la gravedad del riesgo, en caso de no atenerse a las medidas para la reducción de daños.

- **Precaución** se emplea en el caso de que pudieran presentarse daños materiales leves.
- **Advertencia** se emplea en el caso de que pudieran presentarse daños personales leves o daños materiales mayores.
- **Peligro** se emplea en el caso de que pudieran presentarse serios daños corporales, que en ciertos casos pueden suponer incluso peligro de muerte.

Indicaciones en el texto se identifican mediante el símbolo mostrado al margen. El comienzo y el final del texto vienen delimitados respectivamente por una línea horizontal.

Las indicaciones comprenden informaciones importantes que no suponen un riesgo para las personas ni para el aparato.

2 Datos sobre el producto

2.1 Declaración de conformidad CE

La construcción y el funcionamiento de este producto cumplen las directrices europeas correspondientes así como, en caso necesario, los requisitos complementarios nacionales. La conformidad ha sido probada. Encontrará la declaración de conformidad en la dirección de internet: www.heiztechnik.buderus.de o también podrá solicitar dicha declaración en la correspondiente delegación de Buderus.

2.2 Uso adecuado

Las estaciones solares KS sólo se pueden utilizar para el funcionamiento de instalaciones solares y junto con los reguladores apropiados del fabricante.

Las estaciones solares KS están diseñadas exclusivamente para el funcionamiento de equipos solares con una mezcla de propilenglicol y agua (anticongelante solar L o Tyfocor LS). No está permitido el uso de otro fluido.

2.3 Volumen de suministro

- Antes de comenzar con los trabajos de montaje, compruebe si están todos los elementos que forman parte del volumen de suministro.

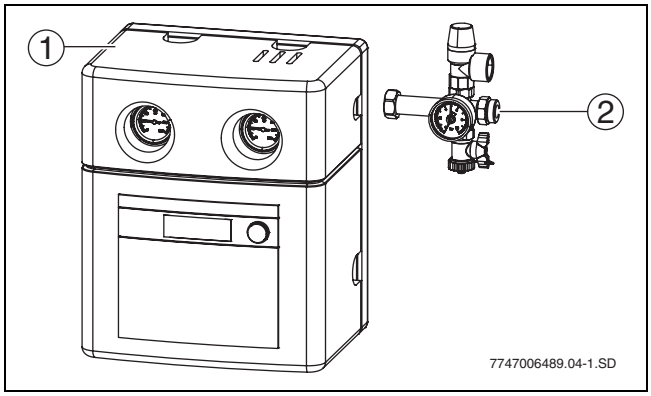


Fig. 1 Unidad de embalaje - Estación solar con regulador

1 Estación solar (estación solar de una o dos vías con/sin regulador)
2 Grupo de seguridad (válvula de seguridad, manómetro, llave de llenado y vaciado)

además

Material para fijación (no mostrado)

2.4 Medios auxiliares suplementarios

Además de las herramientas habituales, para el montaje es necesario un adaptador de llave de vaso (13 mm) con una prolongación de 150 mm.

2.5 Estación solar con regulador integrado

Para poder acceder a la bomba situada debajo del regulador es necesario desmontar el soporte (2) con la placa de aislamiento y el regulador.

Cerciórese de que los cables conectados no están sometidos a tracción y que, por tanto, no se puedan desmontar.

- Para abrir la estación solar: Tirar hacia delante de la cubierta (pieza aislante).
- Para desmontar el soporte (2): Quitar los tornillos (1).

Para facilitar su manipulación se puede girar 180° el soporte con regulador y encajarlo en el aislamiento.

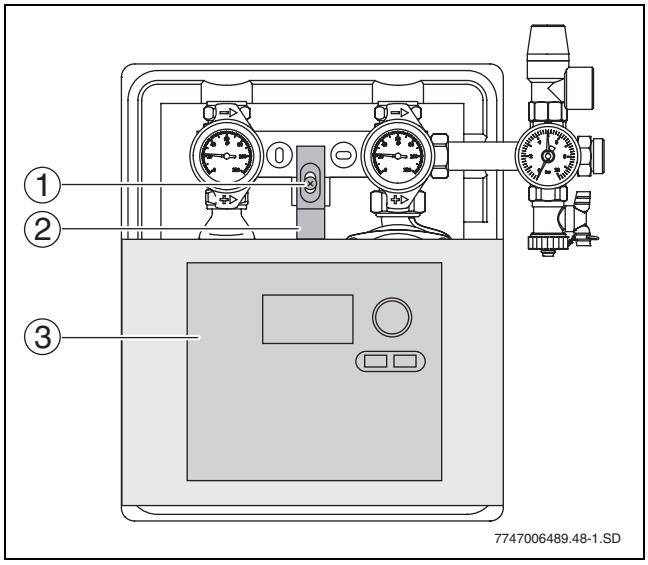


Fig. 2 Estación solar con regulador, sin cubierta

1 Tornillo
2 Soporte para el regulador
3 Regulador

2.6 Descripción del producto

La estación solar Logasol KS0150 requiere, además del separador de aire en la estación, un purgador automático por cada fila de colectores.

La ilustración de esta página muestra estaciones solares sin piezas aislantes delanteras.

- Para abrir la estación solar: Tirar hacia delante de la cubierta (pieza aislante).

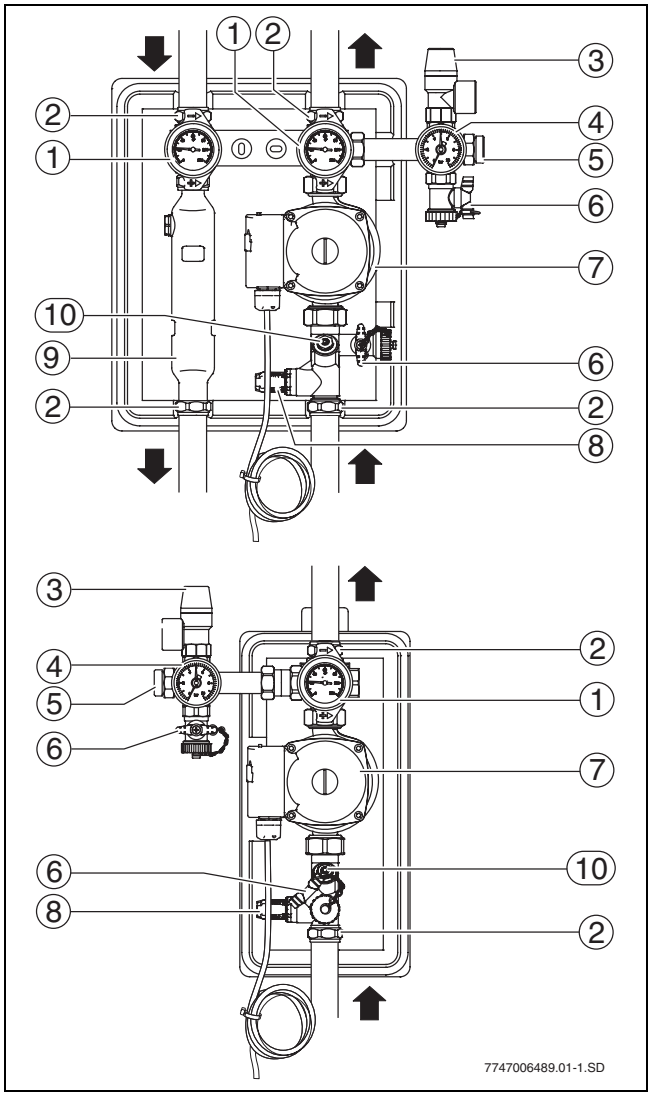


Fig. 3 Estaciones solares sin piezas aislantes delanteras y sin regulador integrado.

1 Llave esférica con termómetro (rojo = impulsión [1)], azul = retorno) y freno por gravedad integrado (posición 0° = preparado para el funcionamiento, 45° = abierto manualmente)
2 Atornilladura de apriete
3 Válvula de seguridad
4 Manómetro
5 Conexión para vaso de expansión
6 Llave de llenado y vaciado
7 Bomba solar
8 Medidor de caudal
9 Separador de aire[1)]
10 Válvula de regulación/cierre

1) No disponible en las estaciones solares de una vía

2.7 Datos técnicos y variantes

		KS0105	KS0105E
Temperatura admisible	°C	Impulsión: 130 / Retorno: 110 (bomba)	
Presión de apertura de la válvula de seguridad	bar	6	6
Válvula de seguridad	–	DN 15, conexión ¾"	DN 15, conexión ¾"
Tensión de red	–	230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
Consumo máx. de corriente por bomba	A	0,25	0,25
Dimensiones (AlxAnxFo)	mm	355x290x235	355x185x180
Conexiones de ida y de retorno (roscas de conexión)	mm	15	15
Número de colectores planos	–	1 - 5	1 - 5

Tab. 1 Datos técnicos de KS0105 y KS0105E

		KS0110	KS0110E
Temperatura admisible	°C	Impulsión: 130 / Retorno: 110 (bomba)	
Presión de apertura de la válvula de seguridad	bar	6	6
Válvula de seguridad	–	DN 15, conexión ¾"	DN 15, conexión ¾"
Tensión de red	–	230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
Consumo máx. de corriente por bomba	A	0,54	0,54
Dimensiones (AlxAnxFo)	mm	355x290x235	355x185x180
Conexiones de ida y de retorno (roscas de conexión)	mm	22	22
Número de colectores planos	–	6 - 10	6 - 10

Tab. 2 Datos técnicos de KS0110 y KS0110E

		KS0120	KS0150
Temperatura admisible	°C	Impulsión: 130 / Retorno: 110 (bomba)	
Presión de apertura de la válvula de seguridad	bar	6	6
Válvula de seguridad	–	DN 15, conexión ¾"	DN 20, conexión 1"
Tensión de red	–	230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
Consumo máx. de corriente por bomba	A	0,85	1,01
Dimensiones (AlxAnxFo)	mm	355x290x235	355x290x235
Conexiones de ida y de retorno (roscas de conexión)	mm	28	28
Número de colectores planos	–	11 - 20	21 - 50

Tab. 3 Datos técnicos de KS0120 y KS0150

2.8 Ejemplos de aplicación

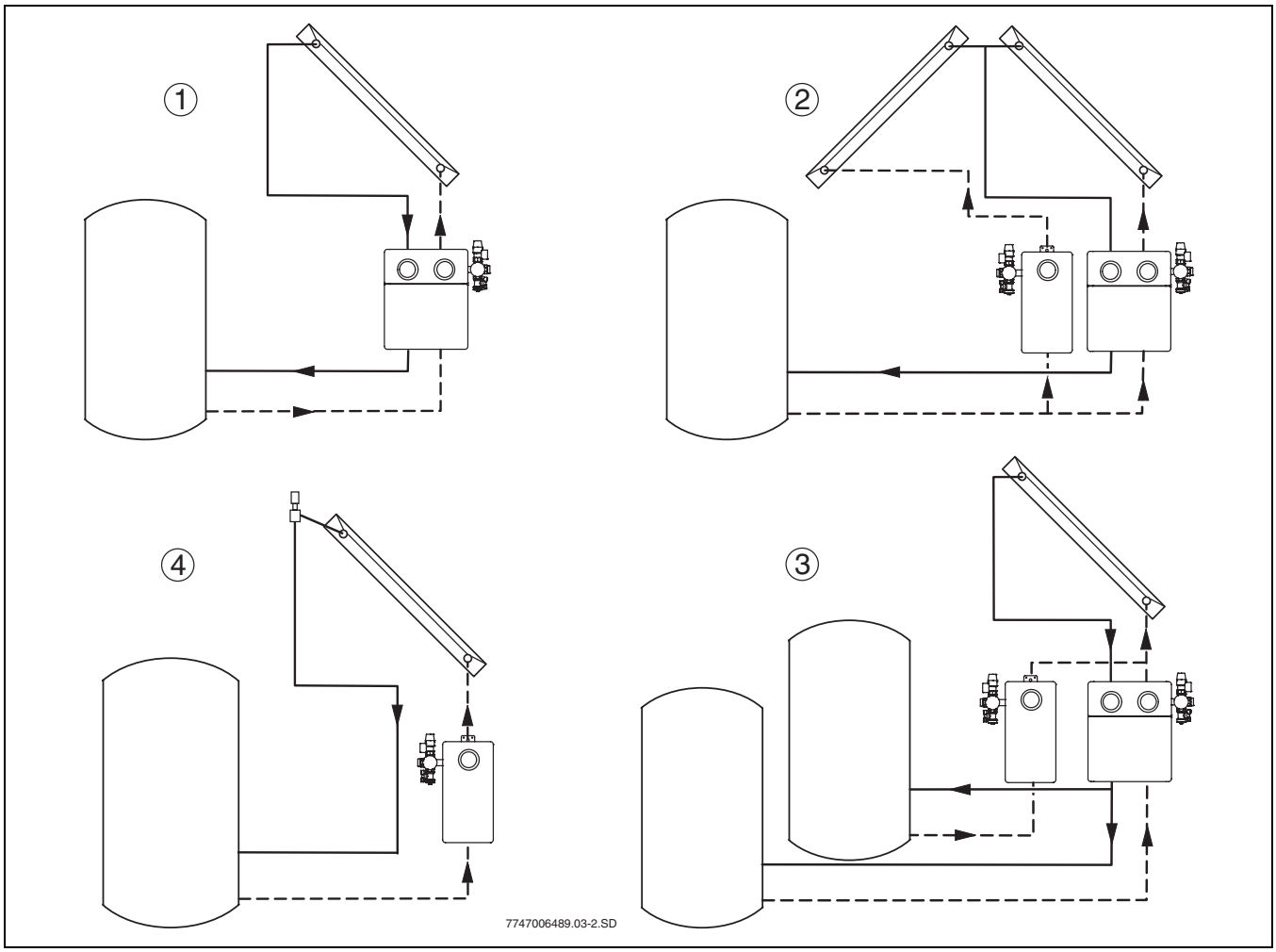


Fig. 4 Diversas aplicaciones hidráulicas

1 Sistema estándar con una estación solar de dos vías
2 Dos paneles de colectores (este/oeste) con una estación solar de una vía y de dos vías
3 Instalación para dos consumidores con una estación solar de una y de dos vías
4 Sistema estándar con una estación solar de una vía y un purgador en el tejado

3 Normativa

Durante el montaje y el funcionamiento de la instalación respete las normativas y directrices locales y específicas del país.

Normas técnicas en Alemania para la instalación de instalaciones térmicas

- Conexión eléctrica:
  - VDE 0100: Realización de materiales eléctricos, puesta a tierra, conductor de protección, conductor equipotencial
  - VDE 0701: Reparación, modificación y comprobación de aparatos eléctricos
  - VDE 0185: Generalidades sobre la fabricación de instalaciones contra rayos
  - VDE 0190: Conexión equipotencial principal de sistemas eléctricos
  - VDE 0855: Instalación de sistemas de antenas (aplicar conforme al sentido)
- Conexión de sistemas solares térmicos:
  - EN 12976: Sistemas solares térmicos y sus componentes (sistemas prefabricados)
  - ENV 12977: Sistemas solares térmicos y sus componentes (sistemas fabricados especialmente para un cliente)
  - DIN 1988: Normas técnicas para la instalación de agua potable (TRWI)
  - DIN EN 1151 Parte 1: Bombas de circulación no automáticas (tener en cuenta para la valoración del rendimiento hidráulico de la estación solar)
- Instalación y equipamiento de calentadores de agua:
  - DIN 4753, parte 1: Acumuladores de agua e instalaciones de calentamiento de agua sanitaria y agua de servicio; requisitos, marcado, equipamiento y control
  - DIN 18380, VOB (Reglamento de contratación para la ejecución de obras, parte C): Sistemas de calentamiento de agua de calefacción y de agua corriente
  - DIN 18381, VOB: Trabajos de instalación de gas, agua y aguas residuales
  - DIN 18421, VOB: Trabajos de aislamiento térmico en sistemas técnicos generadores de calor
  - AVB (condiciones de licitación para la construcción de edificios) WasV: Reglamento sobre las condiciones generales para el abastecimiento de agua.
  - DVGW W 551: Sistemas de calentamiento de agua sanitaria y tuberías; medidas técnicas para evitar el desarrollo de la legionela

4 Instalación de las tuberías

4.1 Generalidades acerca del montaje de las tuberías

Precaución: Daños en la instalación debidos a tuberías de plástico (p.ej. tubos de polietileno).

- Utilice solamente materiales que resistan las temperaturas alcanzadas en los equipos solares de hasta 150 °C.

Los colectores, la estación solar y el acumulador solar se unen entre sí mediante tuberías.

- Para evitar bolsas de aire: montar las tuberías en orden ascendente, desde el acumulador hasta el colector.
- Montar un dispositivo para vaciar la instalación solar (pieza en T con llave de llenado y vaciado (4)) en la tubería de retorno en el punto más bajo de la instalación solar.

Considere también, en caso necesario, la instalación de una llave de llenado y vaciado para la tubería de impulsión (→ capítulo 6.2.3).

Unión de las tuberías

Precaución: Daños en la instalación debido al calor generado al soldar fuerte.

- No suelde cerca de los colectores de tubos de vacío.

- En los equipos solares, suelde los tubos de cobre exclusivamente con soldadura fuerte.

A modo de alternativa a la soldadura puede trabajarse también con conexiones roscadas o piezas de empalme a presión siempre que éstas sean resistentes al glicol y a las altas temperaturas (150 °C).

Recomendamos determinar el dimensionado del sistema de tuberías.
Con ayuda de la tabla 4 podrá hacer un cálculo aproximado.

- En caso de numerosas resistencias adicionales (codos, grifería, etc.) deberá seleccionarse, dado el caso, una tubería con un diámetro mayor.

Si las uniones tubulares roscadas se han obturado con cáñamo:

- Utilice una pasta hermetizante para roscas resistente a temperaturas de hasta 150 °C (p. ej. NeoFermit universal).

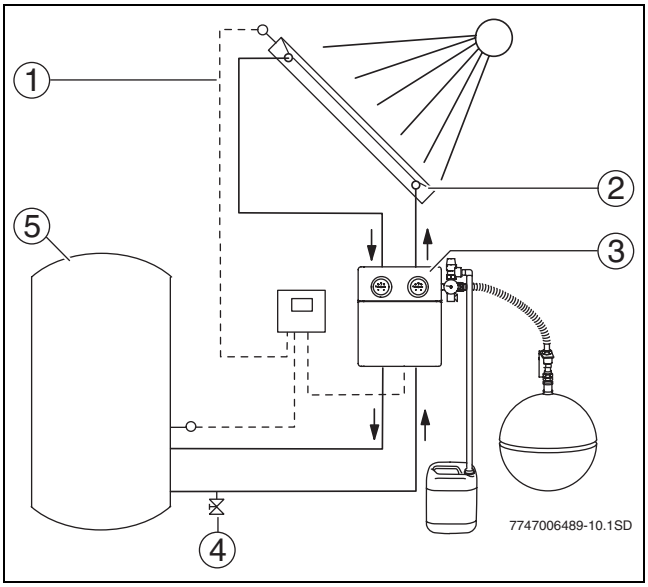


Fig. 5 Montaje de las tuberías de la instalación solar

1 Cable de la sonda de temperatura del colector
2 Colectores
3 Estación solar
4 Llave de vaciado y de llenado (de la instalación)
5 Acumulador solar

Longitud sencilla de la tubería	Número de colectores			
	Hasta 5	Hasta 10	Hasta 15	Hasta 20
hasta 6 m	Tubería doble 15 Ø 15mm (DN12)	Ø 18mm (DN15)[1)]	Ø 22mm (DN20)	Ø 2mm (DN20)
hasta 10m	Tubería doble 15 Ø 15mm (DN12)	Ø 22mm (DN20)	Ø 22mm (DN20)	Ø 28mm (DN25)
hasta 15m	Tubería doble 15 Ø 15mm (DN12)	Ø 22mm (DN20)	Ø 28mm (DN25)	Ø 28mm (DN25)
hasta 20m	Ø 18mm (DN15)[1)]	Ø 22mm (DN20)	Ø 2mm (DN25)	Ø 28mm (DN25)
hasta 25m	Ø 18mm (DN15)[1)]	Ø 28mm (DN25)	Ø 28mm (DN25)	Ø 35mm (DN32)

Tab. 4 Dimensionado de las tuberías

1) Tubería doble alternativa DN20

4.2 Colocación de las tuberías

Puesta a tierra de las tuberías

Todos los trabajos deberán ser realizados por una empresa especializada.

- Coloque respectivamente una abrazadera de puesta a tierra en la tubería de ida y otra en la tubería de retorno (ubicación a libre elección).
- Conectar las abrazaderas de puesta a tierra a través de la conexión equipotencial NYM (mín 6 mm^2) a la barra de la conexión equipotencial del edificio.

Coloque las tuberías empleando un purgador automático en el tejado (accesorio)

- Tienda las tuberías con pendiente hacia el purgador. Cada vez que la dirección cambia hacia abajo, es necesario colocar otro acumulador de aire con purgador (resistente a 150 °C de temperatura).

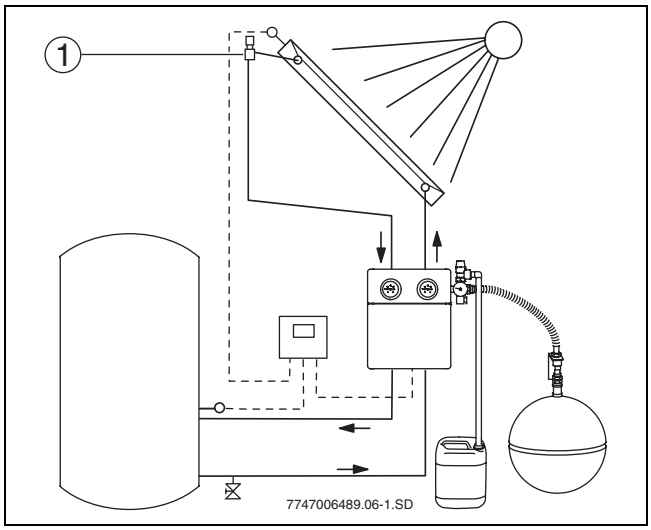


Fig. 6 Posición del purgador automático

1 Purgador automático

Aislamiento de las tuberías

- Aísle las tuberías en la zona exterior con un material resistente a los rayos ultravioletas y a las altas temperaturas (150 °C).
- Aísle las tuberías en la zona interior con un material resistente a las altas temperaturas (150 °C).

5 Montaje de la estación solar

5.1 Colocación en el lugar de emplazamiento

Precaución: ¡Daños en la estación solar causados por estancamiento térmico!

- Cerciórese de que las rendijas de ventilación situadas en la parte superior e inferior del aislamiento térmico estén abiertas.

- Para poder conectar más fácilmente las sondas de temperatura: montar la estación solar (2) en la cercanía del acumulador solar (1).
- Dejar espacio suficiente para el vaso de expansión (3) y el recipiente colector (4).

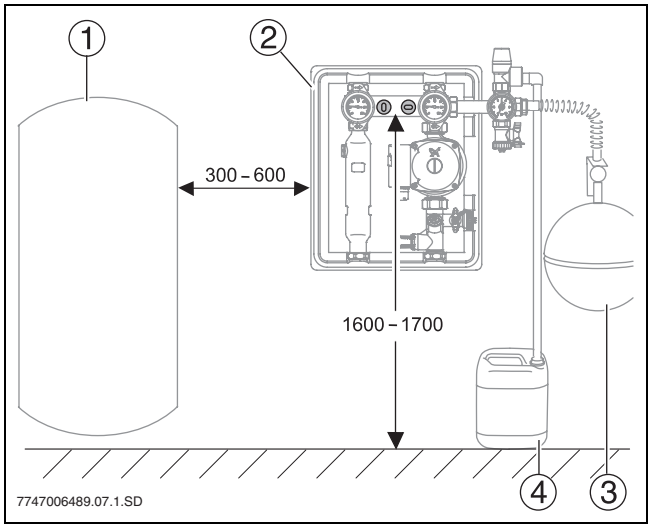


Fig. 7 Emplazamiento recomendado (dimensiones en mm)

1 Acumulador solar
2 Estación solar
3 Vaso de expansión
4 Recipiente colector

5.2 Fijar la estación solar

Para atornillar los tornillos es necesario utilizar un adaptador de llave de vaso (13 mm) con una prolongación de 150 mm. En el caso de prolongaciones cortas se pueden tirar hacia delante las manijas con termómetro para facilitar el montaje.

Estación solar de 1 vía

- Hacer un agujero (2) y fijar la estación solar con el taco y el tornillo suministrados.

Estación solar de 2 vías

- Taladrar los agujeros (1) manteniendo una distancia de 60 mm entre ellos y fijar la estación solar con los tacos y los tornillos suministrados.

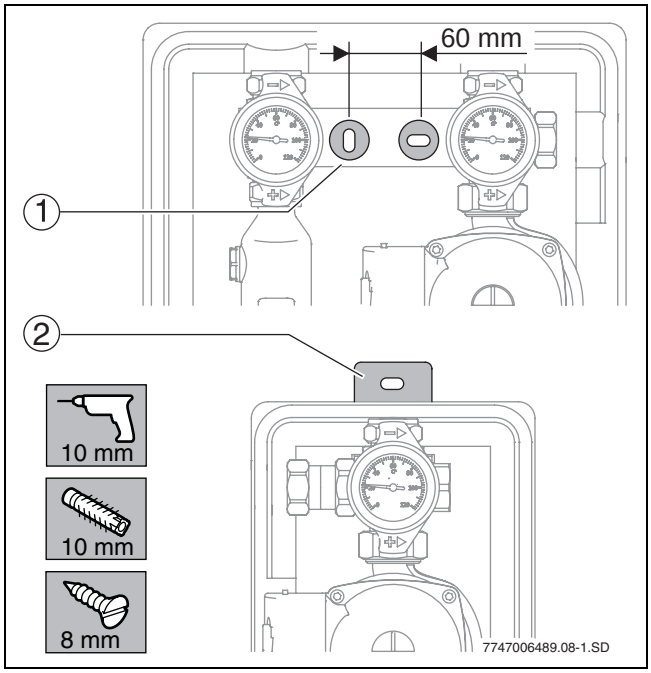


Fig. 8 Montaje de la estación

1 Fijación de la estación solar de 2 vías
2 Fijación de la estación solar de 1 vía

5.3 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica debe ser realizada por un técnico especializado, autorizado para la instalación eléctrica, con respeto de las normas locales.

Precaución: ¡Daños en la bomba!

- Cerciórese de que la bomba sólo se pone en funcionamiento una vez se haya llenado el sistema de tuberías. De lo contrario, la bomba puede resultar dañada.

5.3.1 Estación solar con un regulador externo

La conexión eléctrica debe ser llevada a cabo por un técnico electricista según las instrucciones del regulador.

5.3.2 Estación solar con regulador integrado SC

La estación solar con regulador integrado viene precableada. La conexión a la red debe ser llevada a cabo por un técnico electricista según las instrucciones del regulador.

5.3.3 Estación solar con módulo solar integrado SM10

Peligro: Peligro de muerte debido a la corriente eléctrica

- Desconecte la instalación de calefacción a través del conmutador de emergencia o retírela de la alimentación de corriente a través del interruptor automático.
- Cuide que esté disponible un dispositivo de separación según EN 60335-1 para la desconexión de todos los polos de la red eléctrica.

No desconecte la instalación de calefacción a través del conmutador de emergencia durante las vacaciones o el verano, ya que de este modo se desconecta la instalación solar.

Al módulo solar todavía se tienen que conectar el cable de alimentación de red y el cable bus. Los esquemas de conexión muestran la disposición exacta de los componentes y bornes de conexión.

- Introducir la arandela de goma por el cable de alimentación de red.

Asegúrese de la correcta instalación de las fases de red para que la protección por fusible esté garantizada. No está permitida la conexión a red a través de un conector de puesta a tierra de tipo Schuko.

- Atornillar el cable de alimentación de red (4) al borne (7) para la conexión a red y enchufarlo en el lugar previsto del módulo solar (→ esquema de conexión).
- Atornille correctamente los dispositivos antitracción (6) con las abrazaderas adjuntas.

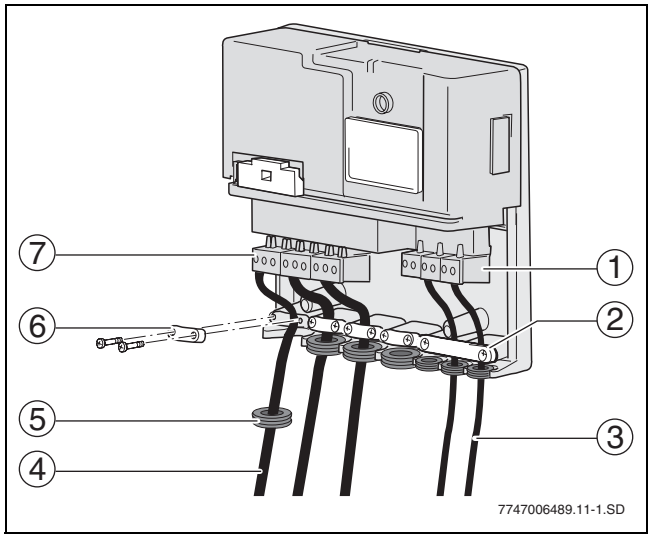


Fig. 9 Establecimiento de la conexión eléctrica

1 Bornes de baja tensión (p. ej. para la sonda de temperatura)
2 Dispositivo antitracción
3 Cable del bus
4 Cable de alimentación de red (se tiene que preparar en la instalación)
5 Arandela de goma
6 Dispositivo antitracción
7 Bornes para entradas o salidas de 230V (p.ej. para la conexión a red o bombas)

- Conectar el cable de alimentación a la red.
- Introducir la arandela de goma por el cable bus (3).
- Atornillar el cable bus (3) al borne (1) que le corresponde y enchufarlo en el lugar previsto del módulo solar (→ esquema de conexión).
- Atornille correctamente los dispositivos antitracción (2) con las abrazaderas adjuntas.
- Atornillar el cable bus (3) con la clavija de conexión suministrada.
- Enchufar la clavija de conexión en el lugar previsto del regulador (→ esquema de conexión).

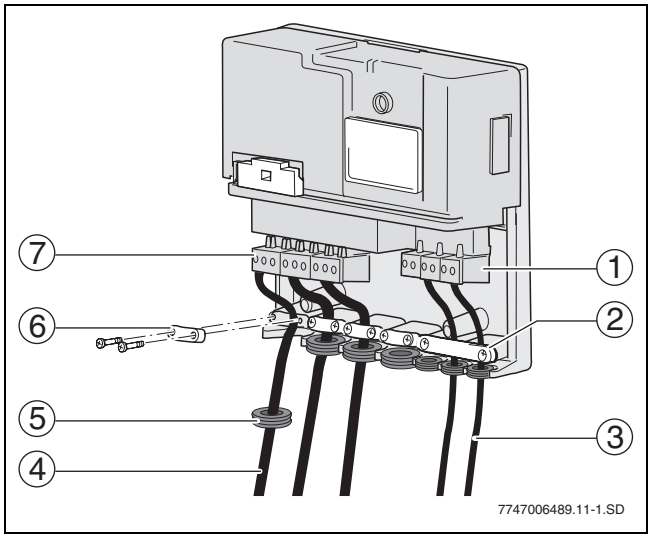


Fig. 10 Establecimiento de la conexión eléctrica

1 Bornes de baja tensión (p. ej. para la sonda de temperatura)
2 Dispositivo antitracción
3 Cable del bus
4 Cable de alimentación de red (se tiene que preparar en la instalación)
5 Arandela de goma
6 Dispositivo antitracción
7 Bornes para entradas o salidas de 230V (p.ej. para la conexión a red o bombas)

- Coloque la cubierta de los bornes (1).
- Apriete los tornillos con cabeza de estrella (2) con un destornillador de estrella o con una llave de purga de aire (3).
- Ponga en funcionamiento la instalación solar y la regulación.

Encontrará más información sobre la puesta en marcha y el ajuste del módulo solar en las instrucciones de servicio suministradas.

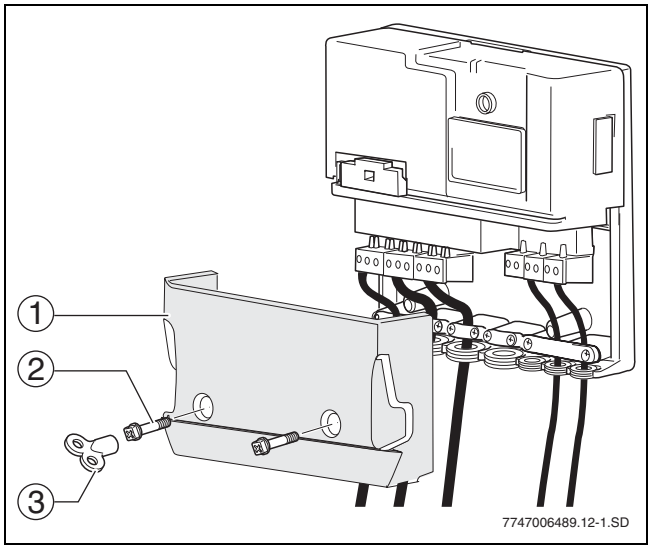


Fig. 11 Establecimiento de la conexión eléctrica

1 Cubierta de bornes
2 Tornillo con cabeza de estrella con macho cuadrado
3 Llave de purga de aire

5.4 Montaje del grupo de seguridad

Para estaciones solares de 1 vía:

- Montar el grupo de seguridad en el lado izquierdo.

- Montar el grupo de seguridad con la junta suministrada (1) en la estación solar.

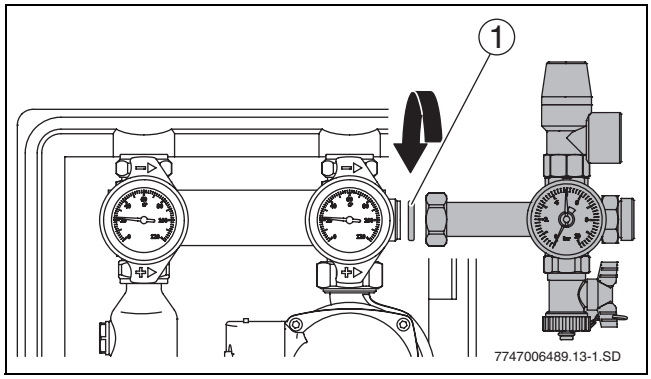


Fig. 12 Montaje del grupo de seguridad

1 Junta (21x30x2)

Grupo de seguridad para el tipo KS0150

El grupo de seguridad para la estación solar KS0150 consta de dos piezas.

- Montar la pieza de conexión con válvula de seguridad (1) en la parte superior de la línea de retorno.
- Montar la pieza de conexión con manómetro (2) en la salida de la línea de retorno (incl. junta).

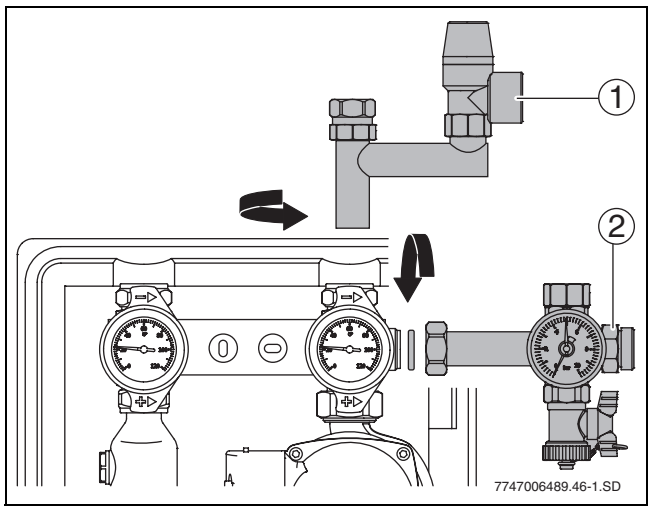


Fig. 13 Montaje del grupo de seguridad en KS0150

1 Pieza de conexión con válvula de seguridad
2 Pieza de conexión con manómetro

5.5 Conexión del vaso de expansión y del recipiente anterior

Está prohibido aislar el recipiente anterior (siempre que exista) y el vaso de expansión, incluidas las tuberías conectadas, hasta el grupo de seguridad.

5.5.1 Montaje del recipiente anterior con colectores de tubos de vacío (accesorio)

En el caso de colectores de tubos de vacío es preciso instalar antes un recipiente anterior si:

– la instalación se emplea para reforzar la calefacción.
– en instalaciones sólo para el calentamiento de agua sanitaria el grado de recubrimiento de la instalación es superior al 60 %.

El recipiente anterior protege al vaso de expansión de las altas temperaturas no toleradas.

	5 litros	12 litros
Altura	270 mm	270 mm
Diámetro	160 mm	270 mm
Conexión	2 x R ¾"	2 x R ¾"
presión máx. de 33servicio	10 bar	10 bar

Tab. 5 Datos técnicos de los recipientes anteriores

Conexión del recipiente anterior

Cuando las tuberías hacia el vaso de expansión deban ser instaladas con inclinación, habrá que instalar un purgador adicional.

Advertencia: Daños en la instalación debido a temperaturas demasiado altas

- Para proteger la válvula de seguridad de temperaturas demasiado altas, instale un recipiente anterior y un vaso de expansión con una pieza en T (G¾ A exterior con junta plana) de 20 a 30 cm por encima de la estación solar en la línea de retorno.

- Fije las tuberías que vienen del recipiente anterior y las tuberías que van a este recipiente con abrazaderas para tubos (4). El recipiente anterior debe montarse en posición vertical.
- Conecte el vaso de expansión (5) al recipiente anterior utilizando una tubería de cobre.
- Cierre la conexión situada en la válvula de seguridad con tapa ¾" (2) en la instalación.

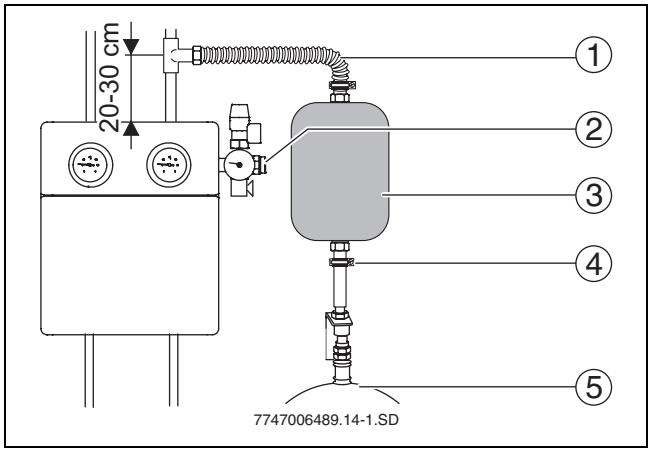


Fig. 14 Montaje del recipiente anterior

1 Tubo flexible ondulado de acero del set de conexión para el vaso de expansión (accesorio)
2 Tapón en la conexión del grupo de seguridad (de la instalación)
3 Recipiente anterior
4 Abrazadera de tubo (de la instalación)
5 Vaso de expansión

5.5.2 Montaje del vaso de expansión (accesorio)

Advertencia: Daños en la instalación debido a temperaturas demasiado altas

- En caso de colectores de tubos de vacío: instale un vaso de expansión con una pieza en T (G¾ A exterior con junta plana) de 20 a 30 cm por encima de la estación solar en la línea de retorno.

- Montar el vaso de expansión con los materiales de fijación correspondiente.
- Conectar el vaso de expansión (3) en el retorno al grupo de seguridad de la estación solar.

5.5.3 Ajuste de la presión en vacío del vaso de expansión

La presión en vacío del vaso de expansión se calcula a partir de la altura estática del equipo más 0,4 bar (1 metro de diferencia de altura corresponde a 0,1 bar).

- Ajustar una presión mínima de 1,2 bar.

- Para disponer del máximo volumen útil: ajustar la presión en vacío cuando el vaso no esté sometido a carga (sin presión de fluido).
- Corrija la presión en vacío cuando la presión en vacío calculada sea superior o inferior a la ajustada en fábrica.

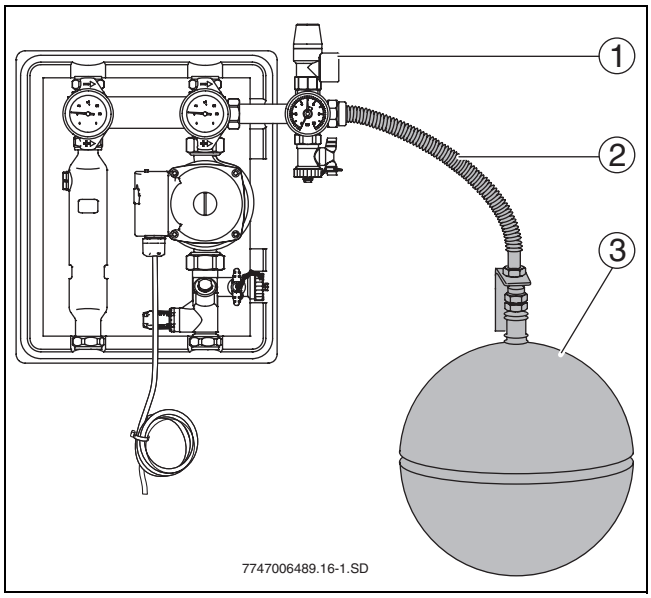


Fig. 15 Conexión del vaso de expansión (aquí para colectores planos)

1 Válvula de seguridad
2 Tubo flexible ondulado de acero del set de conexión para el vaso de expansión (accesorio)
3 Vaso de expansión

5.6 Conexión de las tuberías y de la tubería de descarga a la estación solar

Peligro: ¡Daños a personas o a la instalación debido a un montaje incorrecto de la tubería de descarga!

- Emplear una tubería de descarga del tamaño de la sección transversal de salida de la válvula de seguridad (longitud máx. = 2 m y máx. 2 codos).

- Acortar las tuberías para poder introducirlas hasta el tope en la atornilladura de apriete (1).
- Dejar descargar la tubería de descarga de la instalación (2) desde la válvula de seguridad hasta el recipiente colector (4) de forma observable y fijar con una abrazadera para tubos (3).

Para apretar las atornilladuras inferiores se pueden sujetar en los puntos marcados con (5) con una llave de tornillos SW 27 o unas tenazas para tubos.

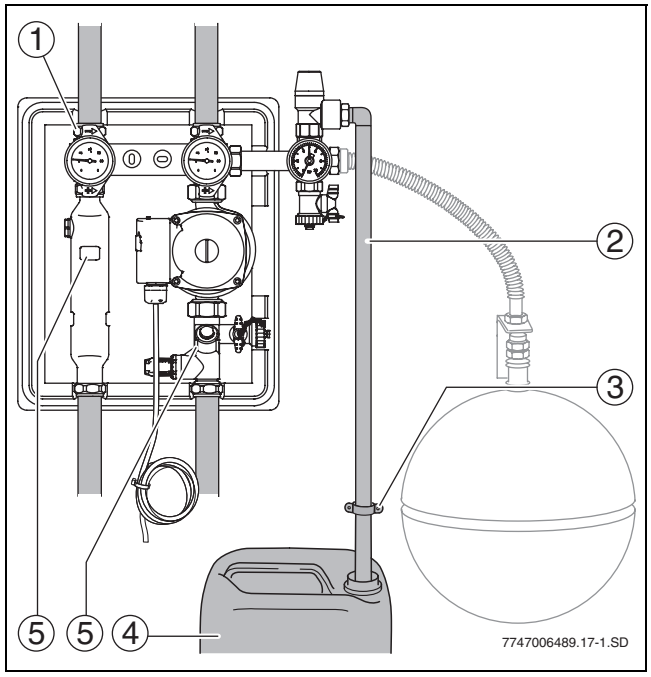


Fig. 16 Conexión a la estación solar

1 Atornilladura de apriete en las cuatro salidas
2 Tubería de descarga (de la instalación)
3 Abrazadera de tubo (de la instalación)
4 Depósito vacío (recipiente colector)
5 Puntos para sujetar las atornilladuras inferiores

5.7 Montaje de la sonda de temperatura

La conexión eléctrica deberá ser realizada por un especialista autorizado.

Las sondas de temperatura están protegidas contra la polarización inversa.

5.7.1 Sonda de temperatura del colector

Si el cable para la sonda de temperatura del colector se conecta al cable de la sonda para el regulador en un punto con riesgo de humedad, será necesario utilizar una caja de conexión impermeable.

- Alargue el cable de la sonda de la instalación con un cable bifilar (3).
- En caso necesario, proteja los puntos de conexión (2) de arriba y de abajo mediante cajas de conexión.

5.7.2 Sonda de temperatura del acumulador

Consulte los datos e indicaciones de montaje del acumulador y del regulador en el manual de instalación.

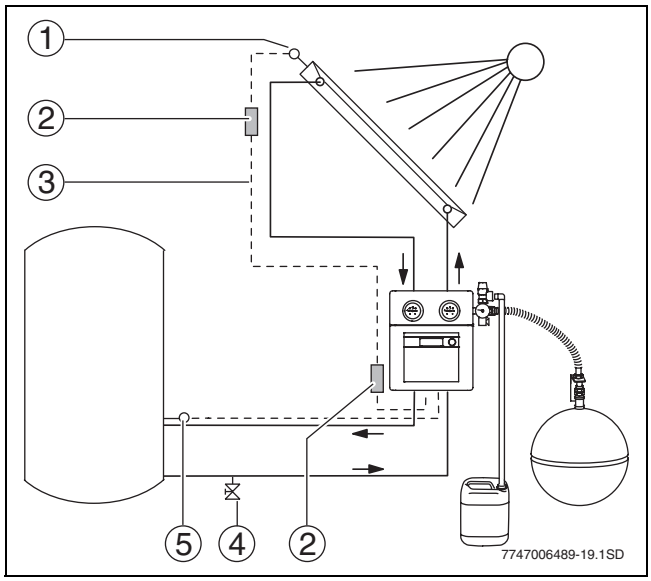


Fig. 17 Sonda de temperatura del colector y del acumulador en la estación solar con regulador integrado

1 Sonda de temperatura del colector
2 Punto de conexión
3 Cable de doble sección (2 x 0,75 mm^2 hasta una longitud máx. de 50 m, en la instalación)
4 Llave de llenado y vaciado (en la instalación)
5 Sonda de temperatura del acumulador

6 Puesta en marcha

Precaución: Daños en la instalación debido a agua congelada o evaporaciones en el circuito solar.

- Limpie y llene la instalación solar únicamente cuando el sol no incida directamente en los colectores y sea improbable que se forme hielo (al limpiar con agua).

Al añadir líquido solar tenga en cuenta el volumen adicional del recipiente anterior (en caso de estar instalado).
El recipiente anterior y el vaso de expansión tienen que ser purgados suficientemente.

La bomba de la estación solar se purga automáticamente cuando está en funcionamiento, por lo que no se debe purgar manualmente.

6.1 Empleo de líquido solar

Precaución: Riesgo de sufrir daños si se entra en contacto con el líquido solar.

- Al trabajar con el líquido solar, utilice guantes y gafas protectoras.
- Si el líquido solar entra en contacto con la piel, lávela con agua y jabón.
- Si el líquido solar entra en contacto con los ojos, aclárelos con abundante agua manteniendo los párpados abiertos.

El líquido solar está mezclado y listo para utilizarse. Garantiza un funcionamiento seguro dentro del margen de temperatura indicado, protege contra los daños por congelación y ofrece una seguridad elevada contra la vaporización.

El líquido solar es biodegradable. Se puede solicitar al fabricante una hoja de características de seguridad del líquido solar.

Los colectores deben utilizarse exclusivamente con los líquidos solares indicados a continuación:

	Líquido solar	Rango de temperaturas
Colectores SKN y SKS	Anticongelante solar L	−32 ... +170 °C
Colectores de tubos de vacío	Tyfocor LS	−28 ... +170 °C

Tab. 6 Tipo de líquido solar en función del modelo de colector

6.2 Limpieza y llenado con estación de llenado (llenado a presión)

Durante el proceso de llenado con líquido solar, la estación de llenado genera un caudal tan fuerte que el aire que se encuentra en la instalación se impele hacia el depósito (no es necesario ningún purgador en el tejado).

El aire que todavía queda en el líquido solar se separa mediante el separador de aire de la estación solar (o mediante un separador de aire externo, accesorio).

Desmontaje del vaso de expansión (MAG)

Recomendamos desmontar el vaso de expansión MAG antes de proceder a la purga de aire. Esto se debe realizar en la atornilladura inferior del set de conexión del vaso de expansión (AAS) para que la tubería que va hacia el MAG se llene durante la purga.

Si no se desmonta el vaso de expansión, éste se llenará con demasiado líquido debido a la diferencia de presión. Este medio se impele de nuevo en el depósito al desconectar la estación de llenado. Eventualmente, el depósito se puede desbordar (si se rellena durante el llenado para mantener el nivel mínimo de llenado).Se puede prescindir del desmontaje del vaso de expansión si justo delante de éste se monta una válvula de caperuza con posibilidad de purga de aire. Así, durante el llenado se puede bloquear por la válvula de caperuza.

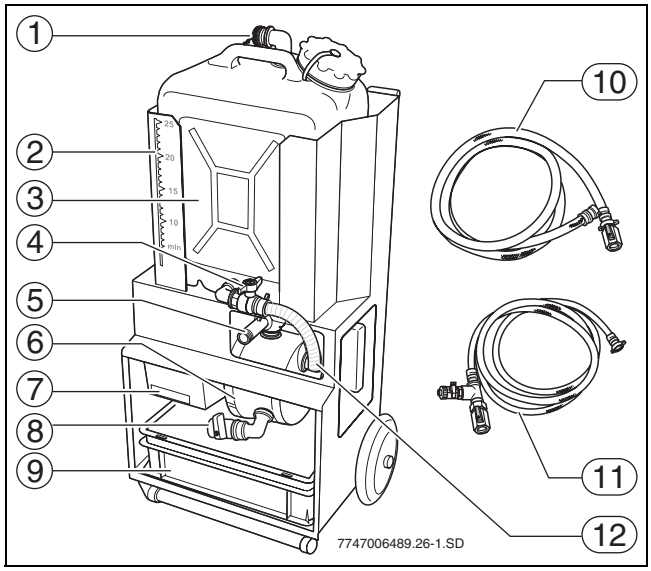


Fig. 18 Volumen de suministro de la estación de llenado

1 Conexión 1”
2 Escala de medición (6-25 litros)
3 Recipiente extraíble
4 Llave esférica en tubería de aspiración
5 Conexión (¾”) para tubo de presión
6 Bomba
7 Interruptor de funcionamiento de la bomba
8 Llave de llenado y vaciado para vaciado de la bomba
9 Depósito colector
10 Tubo de retorno ¾”
11 Tubo de presión ½”
12 Tubo de aspiración

6.2.1 Datos técnicos

Estación de llenado		
Tensión de red	V	230
Frecuencia	Hz	50 - 60
Consumo máx. de potencia	W	775
Temperatura máxima admitida del medio para la bomba	°C	0 - 55
Sustancia admitida	Agua, mezcla de propilenglicol y agua máx. 50/50 %	
Altura máxima de presión: – Líquido solar – Agua	 m m	 36 40
Caudal máximo con líquido solar	m^3/h	3,0
Caudal máximo con agua	m^3/h	3,6
Capacidad del recipiente	l	30
Peso total (vacío)	kg	34

Tab. 7 Datos técnicos de la estación de llenado

6.2.2 Aplicación - Sistema estándar con intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25 (p. ej. acumulador SL o intercambiador de calor externo)

Para el procedimiento de limpieza tenga en cuenta los capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

Las ilustraciones de los capítulos 6.2.8 a 6.2.15 muestran la limpieza de un sistema estándar (→fig. 19).

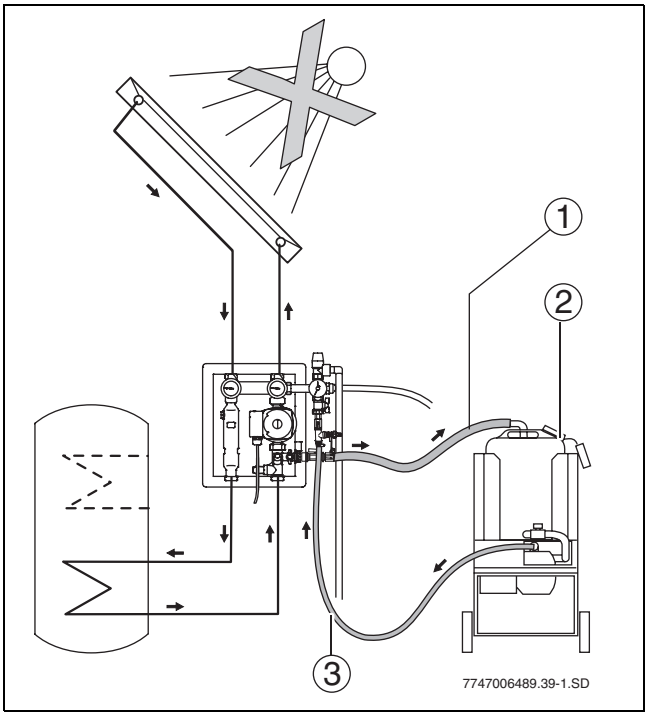


Fig. 19 Limpieza de un sistema estándar

1 Tubo de retorno
2 Estación de llenado
3 Tubo de presión

6.2.3 Aplicación - Sistema estándar con intercambiador de calor del acumulador Ø > DN 25 (p. ej. acumulador SM)

Para el procedimiento de limpieza tenga en cuenta los capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

- Para poder purgar de forma suficiente intercambiadores de calor más grandes, instale cerca del acumulador una llave de llenado y vaciado (1) en el tubo del intercambiador de calor.
- Limpieza de la instalación solar en dos pasos:
  – Por debajo de la estación solar

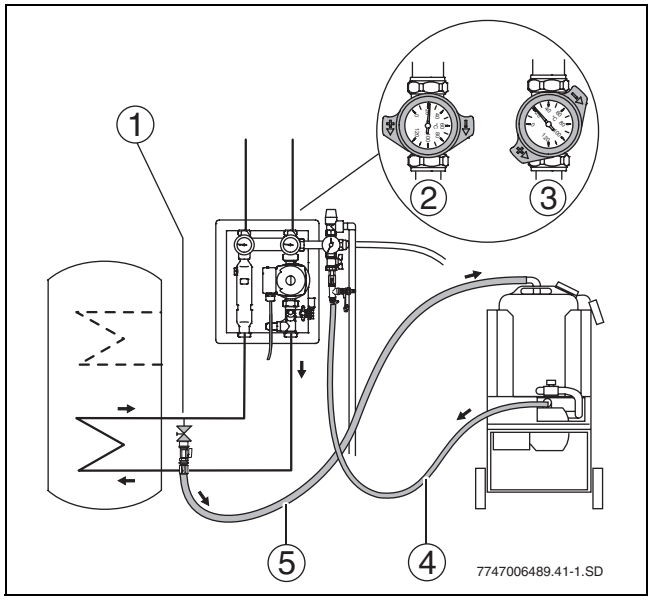


Fig. 20 Limpieza de un sistema estándar con intercambiador de calor Ø > DN 25 - aquí: Limpieza por debajo de la estación solar

1 Llave de llenado y vaciado (de la instalación)
2 Llave esférica de la izquierda cerrada
3 Llave esférica de la derecha y freno por gravedad abiertos
4 Tubo de presión
5 Tubo de retorno

  – Por encima de la estación solar

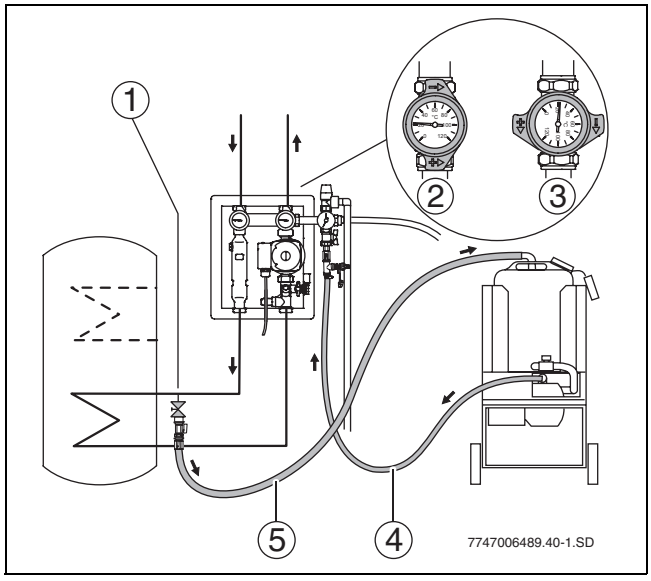


Fig. 21 Limpieza de un sistema estándar con intercambiador de calor Ø > DN 25 - aquí: Limpieza por encima de la estación solar

1 Llave de llenado y vaciado (de la instalación)
2 Llave esférica de la izquierda abierta
3 Llave esférica de la derecha cerrada
4 Tubo de presión
5 Tubo de retorno

6.2.4 Aplicación - Paneles de colectores conectados en paralelo

Para el procedimiento de limpieza tenga en cuenta los capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

Advertencia: Daños en la instalación debido al bloqueo del tubo de retorno
- Monte las válvulas de cierre solamente en la impulsión para que no se cierre la válvula de seguridad.

En el caso de paneles de colectores conectados en paralelo, es necesario purgar cada uno de ellos.

- En los tubos de impulsión se deben montar válvulas de cierre (1) resistentes al glicol y a la temperatura.

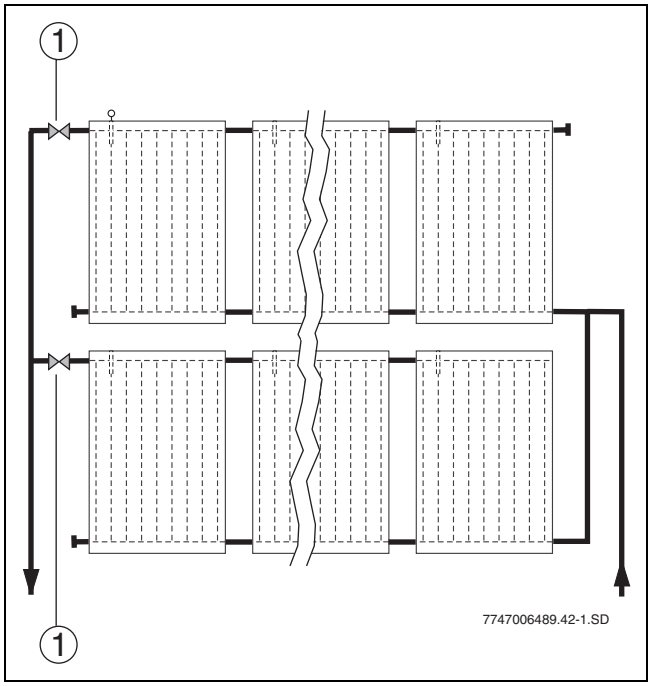


Fig. 22 Limpieza de paneles de colectores conectados en paralelo

1 Llave de cierre

6.2.5 Aplicación - Dos campos de colectores (intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25, p. ej. acumulador SL)

Para el procedimiento de limpieza tenga en cuenta los capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

En las instalaciones con dos campos de colectores (p. ej. este/oeste), cada uno de los campos se debe purgar a través de su propia línea de retorno.

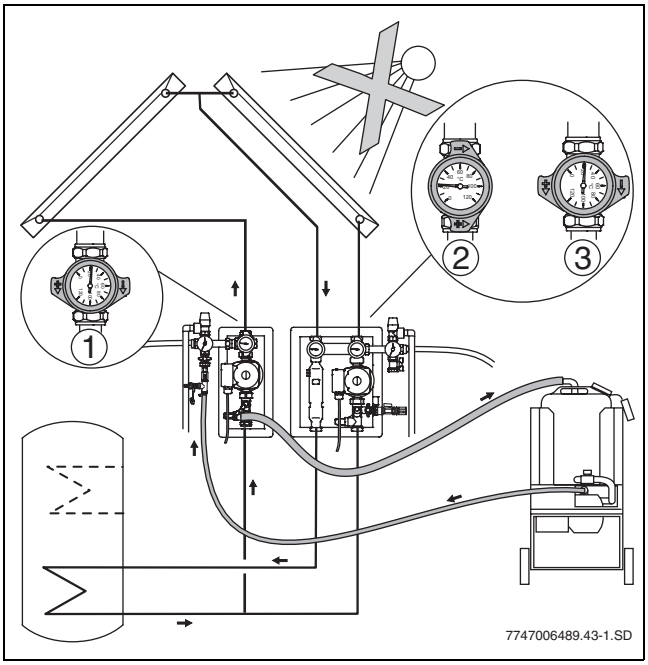


Fig. 23 Limpieza de dos campos de colectores - aquí: Limpieza del campo izquierdo

1 Llave esférica cerrada
2 Llave esférica de la izquierda abierta
3 Llave esférica de la derecha cerrada

6.2.6 Aplicación - Instalaciones de dos acumuladores con dos bombas (intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25, p. ej. acumulador SL)

Para el procedimiento de limpieza tenga en cuenta los capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

En las instalaciones de dos acumuladores accionadas mediante dos bombas, se debe purgar cada uno de los consumidores a través de su propia línea de retorno.

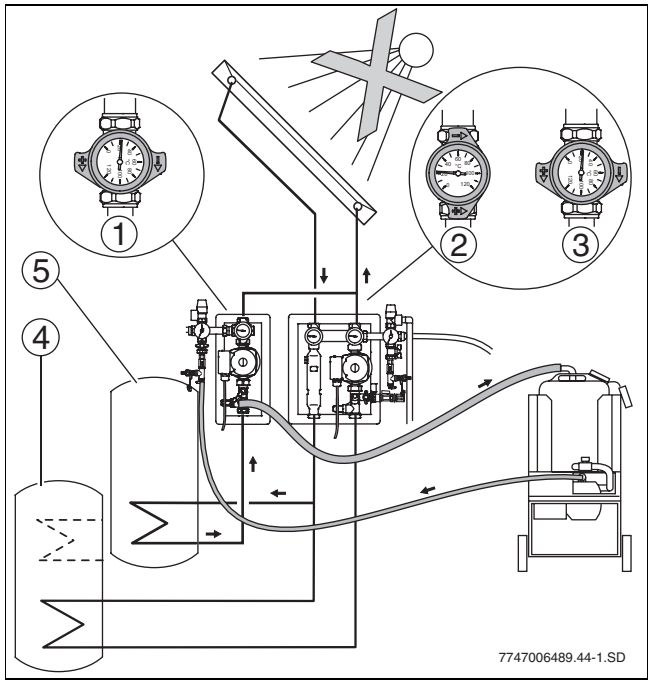


Fig. 24 Limpieza de instalaciones con dos consumidores y dos bombas - aquí: Limpieza del acumulador 2

1 Llave esférica cerrada
2 Llave esférica de la izquierda abierta
3 Llave esférica de la derecha cerrada
4 Acumulador 1
5 Acumulador 2

6.2.7 Aplicación - Instalaciones de dos acumuladores con una bomba y una válvula (intercambiador de calor del acumulador Ø ≤ DN 25, p. ej. acumulador SL)

Para el procedimiento de limpieza tenga en cuenta los capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

En las instalaciones de dos acumuladores accionadas mediante una bomba y una válvula de inversión (3) se debe purgar cada uno de los consumidores sucesivamente.

- Conectar adecuadamente la válvula de inversión.

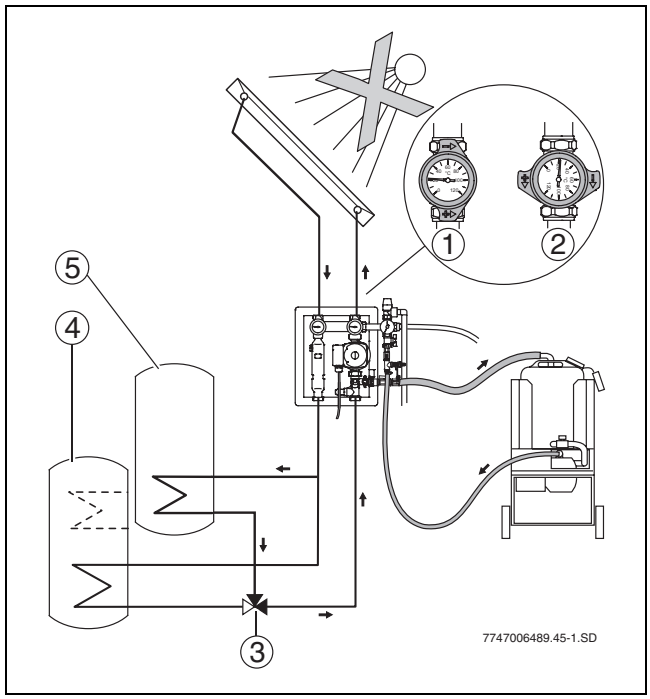


Fig. 25 Limpieza de instalaciones con dos consumidores y una válvula de inversión - aquí: Limpieza del acumulador 2

1 Llave esférica de la izquierda abierta
2 Llave esférica de la derecha cerrada
3 Válvula de inversión (negro = abierta)
4 Acumulador 1
5 Acumulador 2

6.2.8 Montaje de un separador de suciedad (accesorio)

Para una mayor garantía de que no puedan penetrar partículas gruesas de suciedad en la bomba se puede montar un separador de suciedad.

- Fije la abrazadera de tubo (2) en el orificio de la estación de llenado.
- Monte el separador de suciedad (1) en la abrazadera de tubo, de manera que sea posible accionar la llave esférica desde delante.
- Monte el tubo adjunto (3) entre el separador de suciedad y la conexión superior del recipiente.
- Monte el tubo de retorno ¾" (4) entre el separador de suciedad y el limitador de caudal de la estación solar.

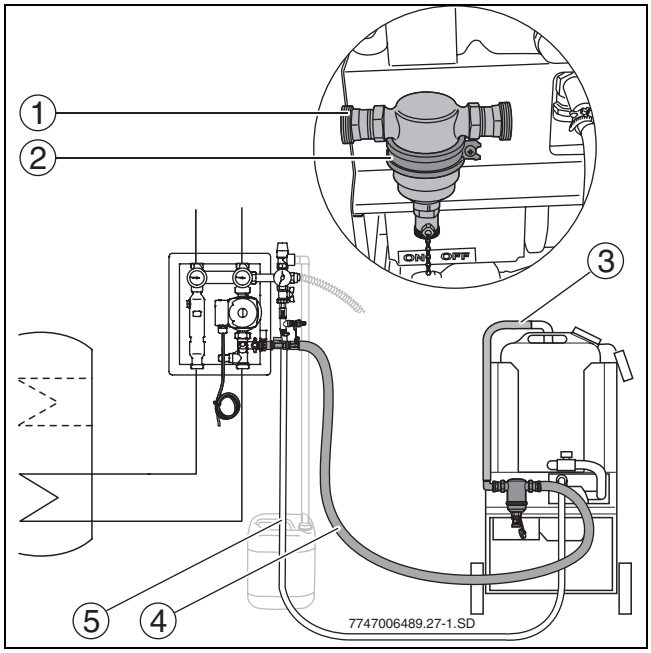


Fig. 26 Separador de suciedad en la estación de llenado

1 Separador de suciedad
2 Abrazadera de tubo
3 Tubo hacia el separador de suciedad
4 Tubo de retorno ¾"
5 Tubo de presión ½"

6.2.9 Conexión de la estación de llenado a la instalación solar

- Conectar el tubo de presión ½" con la pieza en T (1) a la llave de llenado y vaciado del grupo de seguridad y a la bomba (4).
- Conectar el tubo de presión ¾" con llave esférica entre el limitador de caudal (2) y el recipiente superior (3).

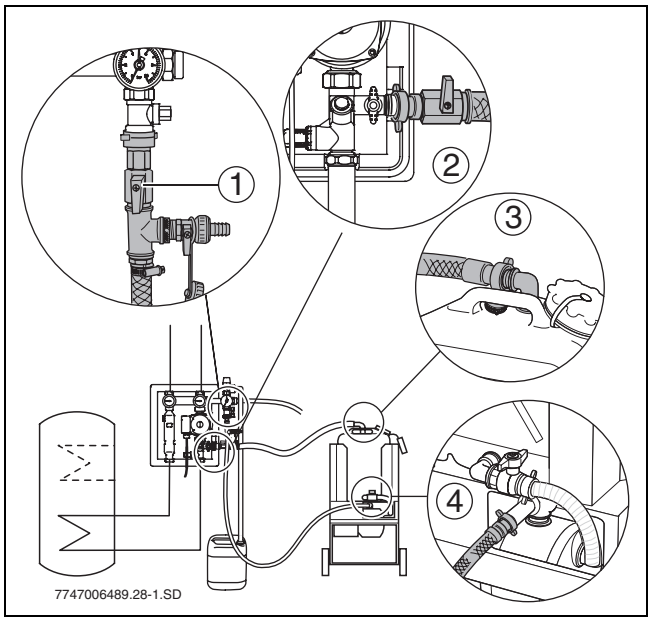


Fig. 27 Conectar el tubo de presión y de retorno

1 Tubo de presión
2 Tubo de retorno
3 Recipiente superior
4 Conexión a bomba

6.2.10 Realización de trabajos previos

- Cierre la llave de llenado y vaciado (2) situada en la bomba.
- Añadir suficiente líquido solar en el recipiente de la estación de llenado.
  Adicionalmente al volumen de la instalación son necesarios aprox. 10 litros para la bomba, los tubos, etc.
- Para llenar la bomba con líquido solar: abrir la llave esférica en el tubo de aspiración (3) de la bomba y la llave de llenado y vaciado (1) en la salida de la pieza en T.
- Cerrar la llave de llenado y vaciado (1) en la pieza en T cuando la bomba se haya llenado.

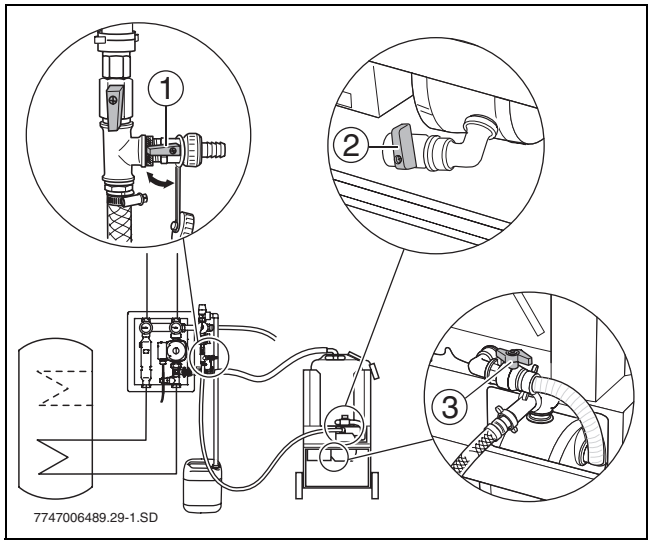


Fig. 28

1 Llave de llenado y vaciado en la salida de la pieza en T del tubo de presión
2 Llave de llenado y vaciado en la bomba.
3 Llave de llenado y vaciado en el tubo de aspiración

- Cerrar la llave esférica derecha (5) de la estación solar y abrir al máximo la llave esférica izquierda (6).
- Abrir completamente el limitador de caudal (3) con llave de hexágono interior SW4.
- Abrir la llave de llenado y vaciado en el grupo de seguridad (1), al final del tubo de presión (2) y en el limitador de caudal (4).

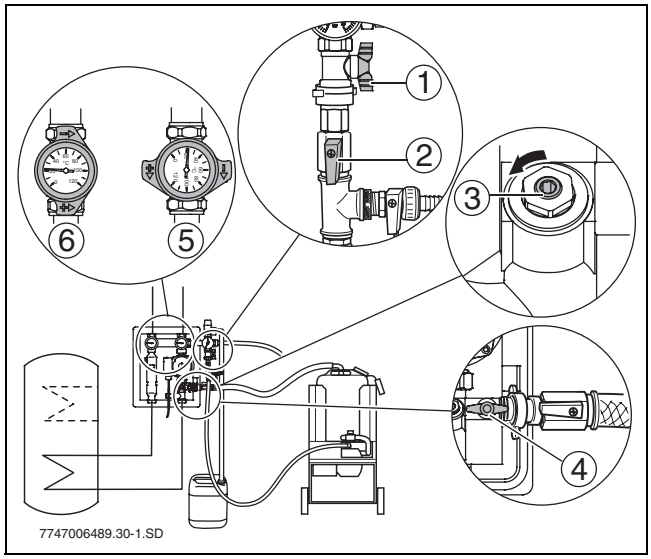


Fig. 29

1 Llave de llenado y vaciado en el grupo de seguridad.
2 Llave de llenado y vaciado en el tubo de presión
3 Tornillo de ajuste en el limitador de caudal
4 Llave de llenado y vaciado en el limitador de caudal
5 Llave esférica en el termómetro derecho cerrada (90°)
6 Llave esférica en el termómetro izquierdo completamente abierta (0°)

6.2.11 Purga de aire de la instalación solar

Precaución: ¡Daños en la bomba!
- La bomba únicamente deberá funcionar brevemente (máx. 1 minuto) contra un grifo cerrado.

- Conectar la bomba (→fig. 30, (3)).

El recipiente de la estación de llenado nunca puede presentar un nivel de llenado inferior a 6 litros (indicación “Min.”).

- Dejar circular el líquido por las tuberías durante unos 10 minutos, hasta que el líquido solar (2) contenido en los tubos y en el recipiente no presente burbujas.
- Durante la circulación cerrar brevemente y en repetidas ocasiones la llave de llenado y vaciado en el limitador de caudal y a continuación abrir rápida y completamente para disolver las burbujas de aire atrapadas en la tubería.
- Purgar de aire los tramos de derivación situados por encima del limitador de caudal inclinando brevemente la llave esférica de la derecha (45°, abrir manualmente el freno por gravedad) (1).
- Realizar una comprobación de presión - para ello deberán observarse las presiones admisibles de todos los componentes.

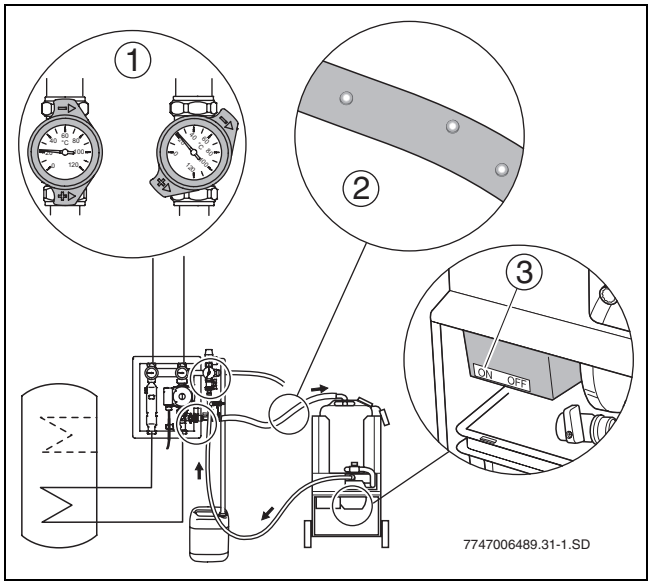


Fig. 30 Encender las bombas y comprobar que no existan burbujas

1 Llave esférica y freno por gravedad en el termómetro derecho abiertos (posición 45°)
2 Líquido solar
3 Bomba encendida

6.2.12 Finalizar el llenado de presión y determinar la presión de servicio

En la puesta en marcha la presión de servicio debe ser 0,7bar superior a la presión estática (1 metro de diferencia de altura corresponde a 0,1bar).

La presión de servicio debe ser al menos de 1,5 bar (en frío, 20 °C).

Ejemplo: 10 m de altura estática corresponde a 1,0 bar, más 0,7 bar = 1,7 bar de presión de servicio.

- Cerrar las llaves de llenado y vaciado en el grupo de seguridad (2), en el limitador de caudal (4) y en el tubo de retorno (3).
- Una vez encendida la bomba: abrir lentamente la llave de llenado y vaciado (2) en el grupo de seguridad, hasta alcanzar la presión de servicio necesaria.
- Apagar la bomba.
- Poner las llaves esféricas (1) en el termómetro a 0° (frenos por gravedad listos para el servicio).
- Ajustar la bomba solar en el máximo y dejarla en marcha durante un mínimo de 15 minutos para que el aire restante se desvíe al separador de aire.
- Purgar el separador de aire (5) y, en caso necesario, corregir la presión de servicio.

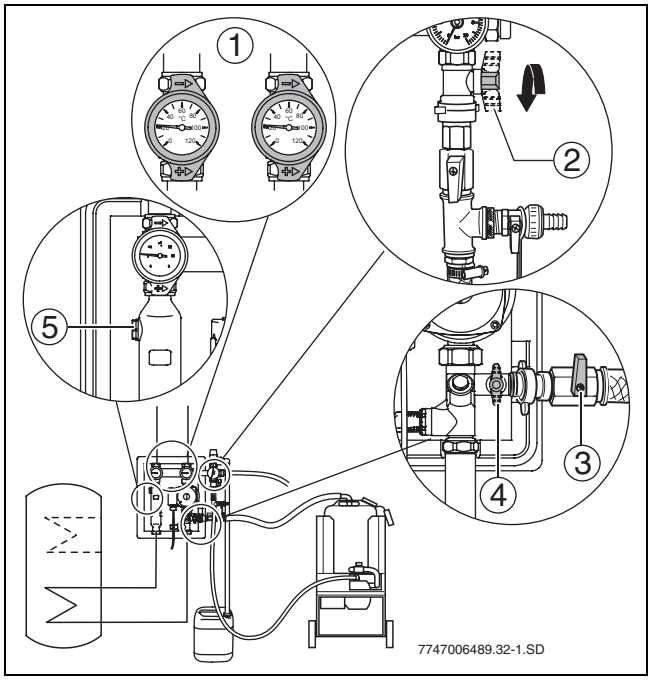


Fig. 31 Abrir y cerrar las llaves de llenado y vaciado

1 Poner las llaves esféricas en el termómetro a 0° (frenos por gravedad listos para el servicio)
2 Llave de llenado y vaciado en el grupo de seguridad.
3 Llave de llenado y vaciado en el tubo de retorno
4 Llave de llenado y vaciado en el limitador de caudal
5 Tornillo de ventilación en el separador de aire

6.2.13 Comprobación de la ausencia de aire en el equipo solar

Si la aguja negra del manómetro (1) muestra fluctuaciones de presión al conectar y desconectar la bomba solar, se debe volver a purgar la instalación solar.

- Conectar y desconectar manualmente la(s) bomba(s) solare(s).
- Durante la operación compruebe la aguja negra del manómetro (1) en el grupo de seguridad.

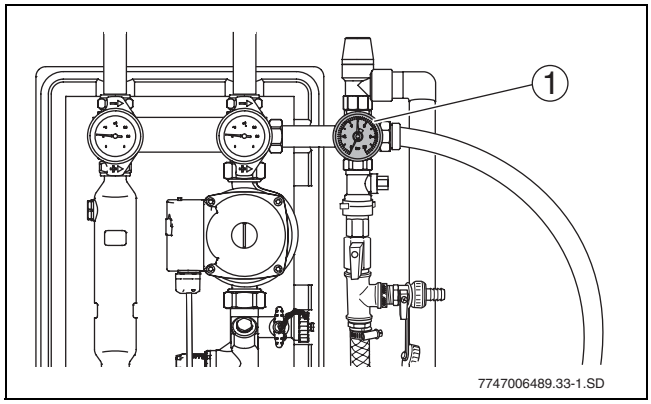


Fig. 32 Comprobar la indicación del manómetro

1 Manómetro

6.2.14 Desmontaje de la estación de llenado

- Abra la llave de llenado y vaciado (2) situada en la salida de la pieza en T en el tubo de presión.
- Cierre la llave esférica (4) del tubo de aspiración para vaciar la bomba.
- Abra la llave de llenado y vaciado (5) de la bomba y deje que el tubo de presión se vacíe (en el depósito colector).
- Cierre la llave de llenado y vaciado (5).

Deje que el líquido solar fluya a un depósito colector para, a continuación, introducirlo en el recipiente de la estación de llenado o en el depósito.

- Cierre ambas llaves de llenado y vaciado (1, 2) en la pieza en T del tubo de presión y desmonte el tubo de presión.
- Cierre la llave de llenado y vaciado (6) en el limitador de caudal y desmonte el tubo de retorno.
- Deje que el tubo de retorno (3) se vacíe y desatorníllelo del recipiente.

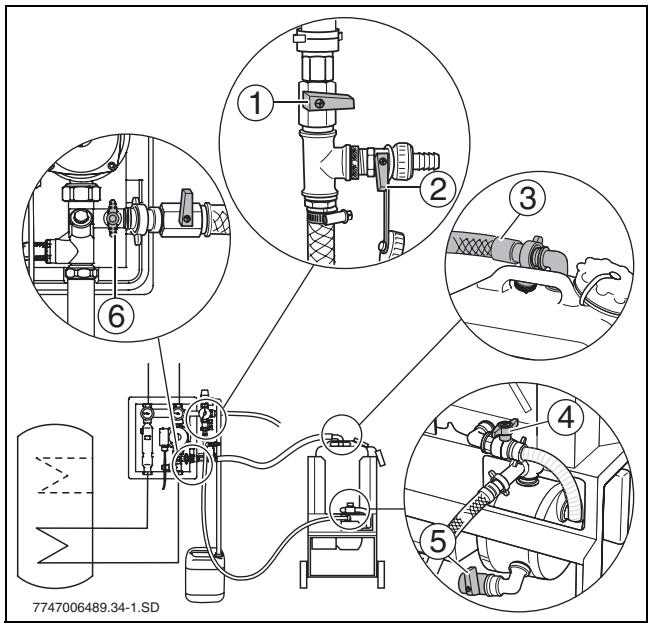


Fig. 33 Vaciado de los tubos y desmontaje de la estación de llenado

1 Llave de llenado y vaciado en el tubo de presión
2 Llave de llenado y vaciado en la salida de la pieza en T del tubo de presión
3 Tubo de retorno
4 Llave esférica en el tubo de aspiración
5 Llave de llenado y vaciado de la bomba
6 Llave de llenado y vaciado en el limitador de caudal

- Introduzca el líquido solar restante en el depósito.
- Vuelva a colocar el recipiente vacío en la estación de llenado y monte el tubo de retorno y el de presión.

6.2.15 Limpieza de la estación de llenado

Hay que limpiar la bomba, los tubos y recipientes para protegerlos del desgaste.

Precaución: ¡Daños causados por heladas!
- Asegúrese de que no queden restos de agua en la bomba.

- Conectar el tubo de retorno al grifo de agua y llenar el recipiente con unos 25 litros de agua.
- Dejar que el tubo de presión desemboque en un desagüe.
- Abrir la llave esférica en el tubo de aspiración (1) y esperar hasta que la bomba se haya llenado por completo.
- Encender la bomba para limpiar las piezas.
- Apagar la bomba cuando se haya alcanzado el nivel de llenado “Min.”
- Extraer el enchufe de red y vaciar la bomba a través de la llave de llenado y vaciado (2).
- Limpiar el recipiente por separado.

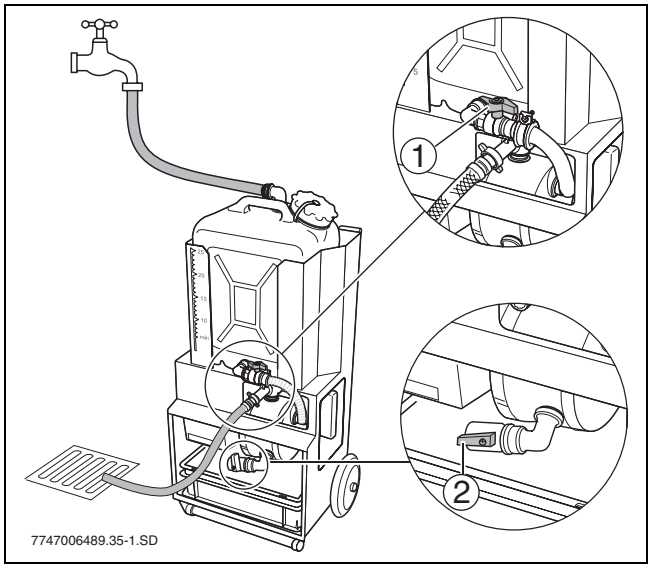


Fig. 34 Limpiar la bomba y el recipiente

1 Llave esférica en el tubo de aspiración
2 Llave de llenado y vaciado de la bomba

6.3 Limpieza y llenado con la bomba manual (purgador en el tejado)

Precaución: ¡Daños en el captador!
- En el caso de colectores de tubos de vacío sólo se debe trabajar con el llenado a presión, ya que no se puede introducir agua en los colectores (→capítulo 6.2).

6.3.1 Limpieza de las tuberías

Cuando exista un recipiente previo montado:
- Durante el procedimiento de limpieza separe el recipiente previo del circuito solar, para que el agua restante contenida en el recipiente previo no se mezcle con el líquido solar.

- Conectar a la llave de llenado y vaciado del grupo de seguridad un tubo flexible (1) que esté acoplado a la red de suministro de agua.
- Conectar un tubo a la llave de llenado y vaciado del limitador de caudal (2) para la evacuación del agua.

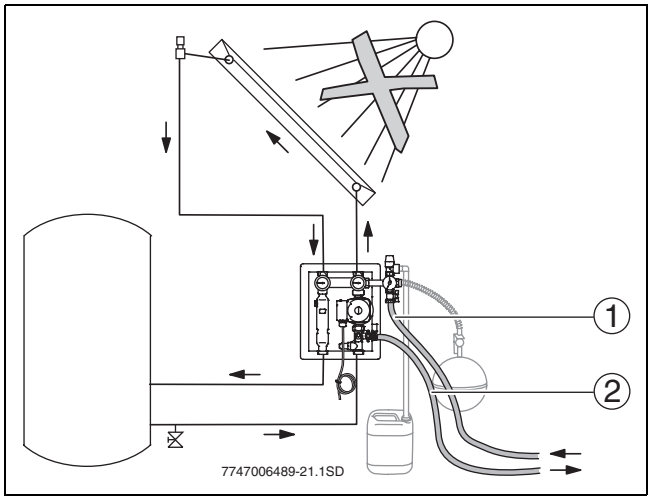


Fig. 35 Estación solar con llaves esféricas y frenos por gravedad en los termómetros

1 Tubo para alimentación de agua
2 Tubo para evacuación de agua

- Abrir todos los dispositivos de cierre.
- Cerrar la llave esférica derecha (2) de la estación solar y la llave esférica del purgador (→ fig. 37, (3)).
- Limpiar el sistema de tubos y asegurarse de que la presión máxima de servicio no sea rebasada.
- Cerrar la entrada de agua.
- Cerrar las llaves de llenado y vaciado (3) en la estación solar.

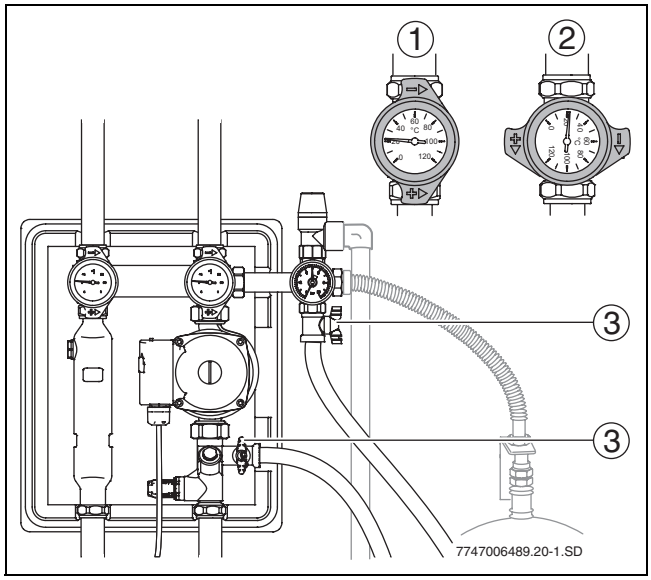


Fig. 36

1 Llave esférica izquierda completamente abierta (0°)
2 Llave esférica derecha cerrada (90°)
3 Llaves de llenado y vaciado en la estación solar

6.3.2 Realización de una comprobación de presión con agua

La instalación solar se purga a través del tornillo de cierre abierto (2) del purgador automático. Para que no pueda penetrar humedad en el purgador durante el funcionamiento normal, la tapa de protección de intemperie (1) debe estar siempre sobre el tornillo de cierre.

- Abrir la llave esférica (3).
- Girar hacia afuera el tornillo de cierre (2) con una vuelta.

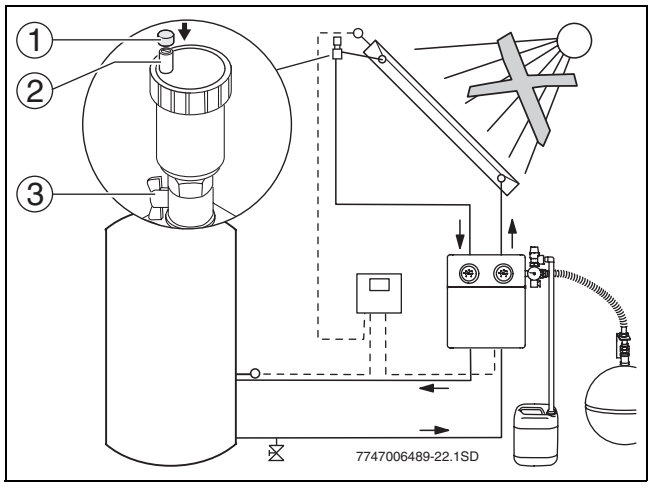


Fig. 37 Apertura del purgador

1 Tapa protectora de intemperie
2 Tornillo de cierre
3 Llave esférica

- Poner las llaves esféricas (1) en los termómetros a 45° y abrir el limitador de caudal (2) y los demás dispositivos de cierre.
- Realizar una comprobación de presión - para ello deberán observarse las presiones admisibles de todos los componentes.
- Tras realizar la comprobación de presión dejar salir agua y limpiar el purgador automático.

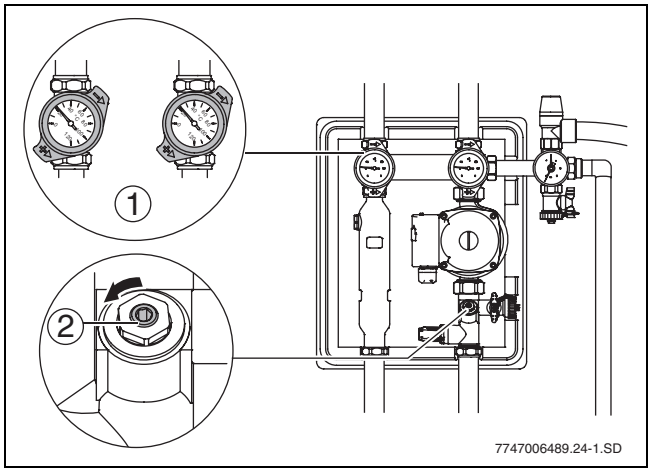


Fig. 38 Dispositivos de cierre abiertos

1 Llaves esféricas y frenos por gravedad en los termómetros abiertos (posición 45°)
2 Limitador de caudal abierto

6.3.3 Sustitución del agua por líquido solar

Los tubos deben vaciarse completamente pues, en caso contrario, se puede diluir el líquido solar.

Para el llenado pueden emplearse bombas eléctricas, bombas manuales o acoples de taladradoras que puedan generar una presión mínima de 2bar.

- Llenar la instalación solar con la ayuda de una bomba a través de una de las llaves de llenado y vaciado (1) en la estación solar.

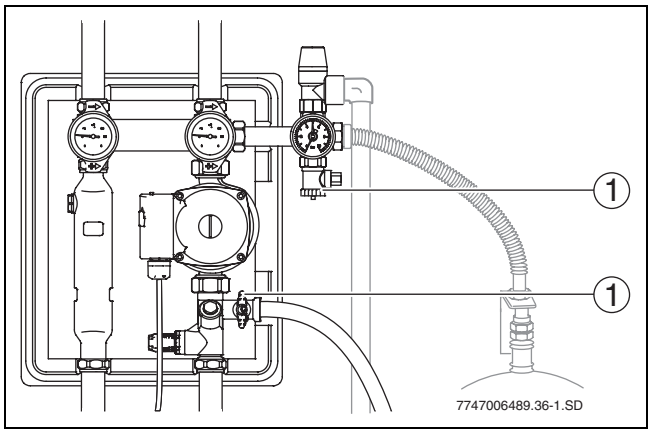


Fig. 39 Llenado a través de una llave de llenado y vaciado

1 Llaves de llenado y vaciado

- Poner las llaves esféricas (→ Fig. 38, (1)) en los termómetros a 45°y abrir el limitador de caudal (→ Fig. 38, (2)) y otros dispositivos de cierre.
- Llene el equipo solar lentamente para que no se formen burbujas de aire.
- A continuación, ajustar las llaves esféricas en los termómetros de tal manera, que los frenos por gravedad se encuentren operativos (posición 0°).

6.3.4 Comprobación de la ausencia de aire en el equipo solar

Cuando el indicador negro del manómetro (1) muestre oscilaciones de presión durante el encendido y apagado de la bomba solar, la instalación solar deberá ser purgada.

- Conectar y desconectar manualmente la(s) bomba(s) solare(s).
- Durante la operación compruebe el indicador negro del manómetro (1) en el grupo de seguridad.

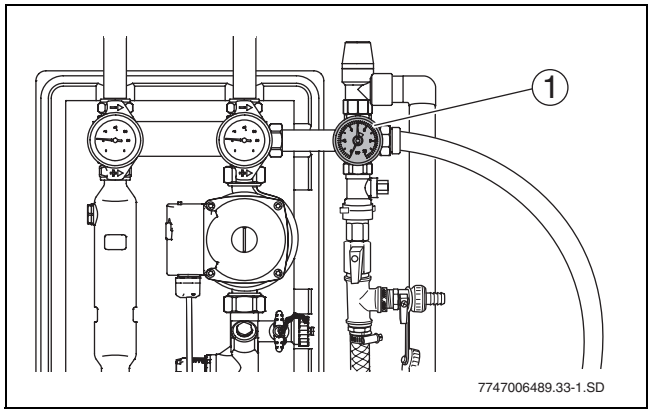


Fig. 40 Comprobar la indicación del manómetro

1 Manómetro

6.3.5 Determinación de la presión de servicio

En la puesta en marcha la presión de servicio debe ser 0,7bar superior a la presión estática (1 metro de diferencia de altura corresponde a 0,1bar).

La presión de servicio debe ser al menos de 1,5 bar (en frío, 20 °C).

Ejemplo: 10 m de altura estática corresponden a 1,0 bar, más 0,7 bar = 1,7 bar de presión de servicio (ajuste: 1,8 bar).

- En caso de falta de presión bombear líquido solar.
- Una vez finalizado el proceso de purga cierre la llave esférica del purgador.

La compensación de presión a través del vaso de expansión al evaporarse el líquido solar dentro del colector se produce únicamente si el purgador está cerrado.

6.3.6 Determinación de la temperatura del anticongelante

Para determinar el grado de anticongelante recomendamos comprobar el anticongelante del líquido solar durante la primera puesta en marcha con un aparato de medición del anticongelante (Glykomat o refractómetro). La medición se debe repetir en intervalos regulares (mínimo cada dos años).

Los refractómetros corrientes para la medición de anticongelantes para vehículos no resultan adecuados en este caso. Es posible pedir por separado un aparato adecuado.

Funcionamiento de la instalación con Tyfocor LS
Cuando la instalación solar se utiliza con Tyfocor LS, el valor se tiene que convertir con ayuda de la tabla 8.

Valor comprobado con anticongelante solar L (concentración)	se corresponde a protección anticongelante con Tyfocor LS
–23 °C (39 %)	–28 °C
–20 °C (36 %)	–25 °C
–18 °C (34 %)	–23 °C
–16 °C (31 %)	–21 °C
–14 °C (29 %)	–19 °C
–11 °C (24 %)	–16 °C
–10 °C (23 %)	–15 °C
–8 °C (19 %)	–13 °C
–6 °C (15 %)	–11 °C
–5 °C (13 %)	–10 °C
–3 °C (8 %)	–8 °C

Tab. 8 Conversión del anticongelante para Tyfocor LS

6.3.7 Corrección de la protección anticongelante

Precaución: Daños causados por heladas
- Compruebe cada dos años que se mantiene la protección anticongelante requerida de hasta −25 °C como mínimo.

Si esta protección mínima no se mantiene habrá que añadir concentrado de líquido solar.

- Calcule con ayuda de la tabla 9 el volumen del equipo a fin de determinar la cantidad exacta de anticongelante a rellenar (corresponde a la cantidad que debe evacuarse anteriormente).

Componente	Volumen de llenado
1 colector SKN vertical	0,86 l
1 colector SKN horizontal	1,25 l
1 colector SKS vertical	1,43 l
1 colector SKS horizontal	1,76 l
1 estación solar de una vía	0,20 l
1 estación solar de dos vías	0,50 l
1 intercambiador en el acumulador solar	consulte la documentación del acumulador
1 m de tubo de cobre Ø 15 mm	0,13 l
1 m de tubo de cobre Ø 18 mm	0,20 l
1 m de tubo de cobre Ø 22 mm	0,31 l
1 m de tubo de cobre Ø 28 mm	0,53 l
1 m de tubo de cobre Ø 35mm	0,86 l
1 m de tubo de cobre Ø 42 mm	1,26 l
1 m de tubo de acero R ¾	0,37 l
1 m de tubo de acero R 1	0,58 l
1 m de tubo de acero R 1¼	1,01 l
1 m de tubo de acero R 1½	1,37 l

Tab. 9 Volumen de llenado de cada uno de los componentes del equipo

- Determine la cantidad del concentrado a rellenar ($V_{reposición}$) con ayuda de la fórmula.

$$V_{reposición} = V_{tot} \times \frac{45 - c_{concentración}}{100 - c_{concentración}}$$

Fig. 41 Fórmula para calcular la cantidad a rellenar

Ejemplo para el anticongelante solar L:
- Volumen de la instalación (V_{tot}): 22 l
- Protección anticongelante (valor leído): −14 °C
- corresponde a la concentración (→ tab. 8, pág. 31): 29 % (C = 29)
- Resultado: $V_{reposición}$ = 4,9 litros

- Evacuar la cantidad a rellenar calculada ($V_{reposición}$) y rellenar con concentrado.

6.4 Ajuste del caudal

El caudal se ajusta en estado frío (30 - 40 °C).

– Si se regulan las revoluciones de la bomba solar, el regulador determina el caudal según el funcionamiento.
– Si el regulador no estuviera equipado con una regulación de revoluciones o ésta estuviera desactivada, el caudal deberá ajustarse de forma fija.

- Poner las llaves esféricas (1) en la posición 0° (frenos por gravedad preparados para el funcionamiento).
- Abrir completamente el limitador de caudal (2) con llave de hexágono interior SW4.
- Seleccionar en el regulador el modo de funcionamiento “Modo manual ON” (→ Instrucciones del regulador).

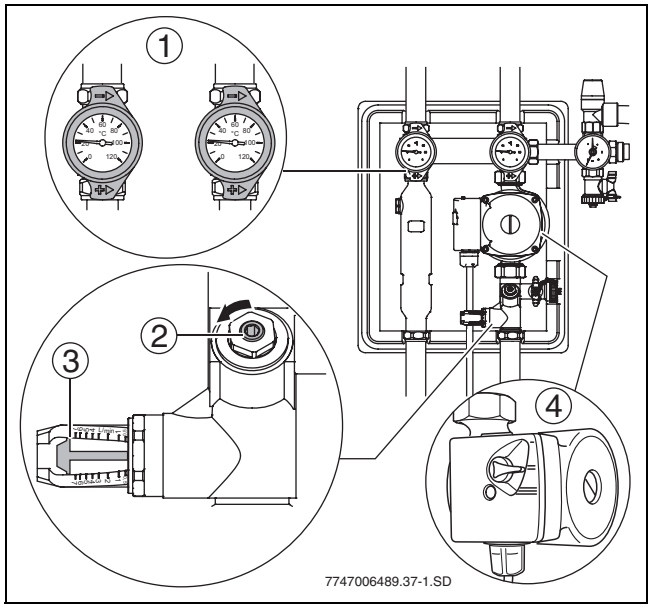


Fig. 42

1 Frenos de gravedad operativos
2 Tornillo de ajuste en el limitador de caudal
3 Medición del caudal
4 Interruptor de la bomba en la bomba solar

- Consulte los caudales necesarios en la tabla 10.

Los datos de la tabla 10 son válidos para campos de colectores de una fila o de varias filas conectados en paralelo. Los campos de colectores conectados en serie deben ajustarse mediante el caudal total que se determine.

- Comprobar el caudal en la mirilla del limitador de caudal (3).
- Para preajustar el caudal, ajuste el interruptor de etapas de la bomba solar (4) de tal forma que seleccionando la menor etapa posible se alcance el caudal necesario.

Si ajustando la etapa de revoluciones máxima de la bomba no se alcanzara el caudal predeterminado:

- Comprobar el dimensionado y la longitud máxima de las tuberías (→capítulo 4.1).
- En caso necesario, emplear una bomba de mayor potencia.

Caudal l/min (con 30 - 40 °C en el retorno)			
Número de colectores (caudal l/h)	**l/min**	**Número de colectores (caudal l/h)**	**l/min**
1 (50)	1	11 (550)	8 - 11
2 (100)	1,5 - 2	12 (600)	10 - 12
3 (150)	2,5 - 3	13 (650)	10,5 - 13
4 (200)	3 - 4	14 (700)	11,5 - 14
5 (250)	4 - 5	15 (750)	12,5 - 15
6 (300)	5 - 6	16 (800)	13 - 16
7 (350)	5,5 - 7	17 (850)	14 - 17
8 (400)	7 - 8	18 (900)	15 - 18
9 (450)	7,5 - 9	19 (950)	15,5 - 19
10 (500)	8 - 10	20 (1000)	16,5 - 20

Tab. 10 Resumen de caudales

Bomba solar regulada por revoluciones

- Seleccionar el modo de funcionamiento “Auto” en el regulador. El caudal se regula en función del estado de funcionamiento a través de las revoluciones de la bomba solar.

Bomba solar no regulada por revoluciones

- Cerrar el tornillo de ajuste del limitador de caudal (2) hasta que el borde del flotador (3) muestre en la mirilla el caudal recomendado.

Tras la puesta en marcha

Debido a la viscosidad del líquido solar, éste absorbe más aire que el agua.

- Si la bomba solar está en marcha durante varias horas, tras el funcionamiento es necesario purgar la instalación solar mediante el separador de aire de la estación solar y el purgador del tejado (cuando se disponga de él).

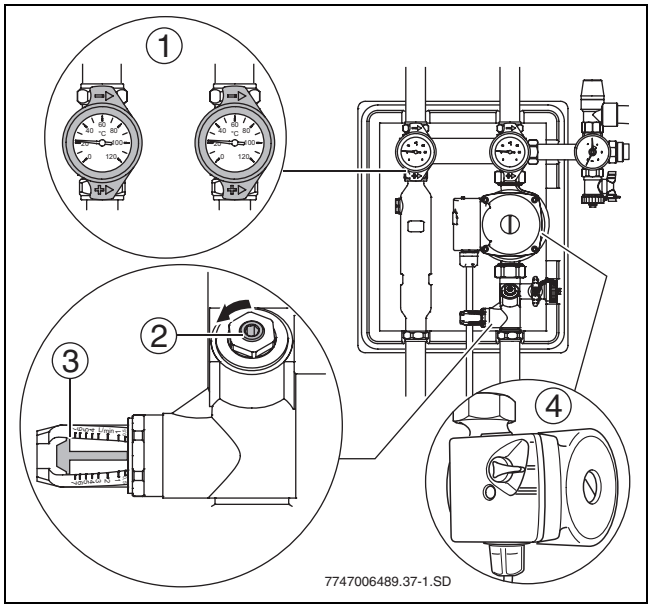


Fig. 43

1 Frenos de gravedad operativos
2 Tornillo de ajuste en el limitador de caudal
3 Medición del caudal
4 Interruptor de la bomba en la bomba solar

7 Puesta en marcha, protocolo de inspección y mantenimiento

Recomendamos llevar a cabo la primera inspección o mantenimiento después de aprox. 500 horas de funcionamiento y a continuación en intervalos de 2 – 3 años.

- Rellene el protocolo y marque los trabajos realizados.

Operario:	Lugar de emplazamiento del equipo:

Tab. 11

Trabajos de puesta en marcha, de inspección y de mantenimiento		Página	Puesta en marcha	Inspección/Mantenimiento		
				1.	2.	3.
Fecha:						
Puesta en marcha general						
1.	¿Están instalados y puestos a tierra los tubos de ida y retorno?	11	☐	–	–	–
2.	¿Ha realizado la prueba de presión?	26, 29	☐	–	–	–
3.	¿Está cerrado el purgador?	31	☐	–	–	–
4.	¿Ha comprobado la presión en vacío del vaso de expansión?	16	_____ bar	–	–	–
5.	¿Se ha comprobado la ausencia de aire en el equipo solar?	27	☐	–	–	–
6.	¿Ha comprobado el valor pH del líquido solar? Cambie el líquido si el valor es ≤ 7 (el líquido presenta un color marrón y despide un fuerte olor). [1)]		–	☐	☐	☐
7.	¿Se ha comprobado y analizado la protección contra congelación hasta _____ °C?	31	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	Proteción contra heladas garantizada hasta _____ (mes/año) (¡compruebe la protección contra heladas cada dos años!)					
Circuito solar						
1.	Medir y registrar la presión de servicio del equipo cuando éste esté frío. ¿Temperatura del equipo en el termómetro RL?	26, 31	_____bar _____ °C	_____bar _____ °C	_____bar _____ °C	_____bar _____ °C
2.	¿Se ha comprobado y registrado el flujo volumétrico (caudal) con el equipo en estado frío?	33	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min
	¿Ajuste de la bomba solar (1/2/3)?					
3.	¿Está preparado para el funcionamiento (cerrado) los frenos por gravedad?	33	☐	☐	☐	☐
4.	¿Está en funcionamiento la válvula mezcladora termoestática de agua caliente (en caso de que exista)?		☐	☐	☐	☐
Campo de colectores						
1.	¿Se ha llevado a cabo la comprobación visual de los colectores?	[2)]	☐	☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]
2.	¿Está la sonda de temperatura del colector correctamente posicionada, introducida en la vaina de inmersión hasta el tope y fijada con tornillos?		☐	☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]
3.	¿Se ha llevado a cabo la comprobación visual del sistema de montaje?		☐	☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]
4.	¿Se ha llevado a cabo la comprobación visual de los pasos entre el sistema de montaje y la cubierta para descartar que presenten fugas?		☐	☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]
5.	¿Se ha llevado a cabo la comprobación visual del aislamiento de las tuberías?		☐	☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]
6.	¿Se ha efectuado la limpieza húmeda de los colectores (cuando sea necesaria) sin añadir agentes limpiadores?		☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]	☐[3)]

Tab. 12

Trabajos de puesta en marcha, de inspección y de mantenimiento		Página	Puesta en marcha	Inspección/Mantenimiento		
				1.	2.	3.
Acumulador solar						
1.	¿Se ha realizado el mantenimiento del acumulador solar?	2)	–	☐	☐	☐
Regulación						
1.	Horas de servicio de la bomba solar P1: intervalo desde _____ hasta _____ / _____ h	2)	___ - ___ _____ h	___ - ___ _____ h	___ - ___ _____ h	___ - ___ _____ h
	Horas de servicio de la bomba solar P2: intervalo desde _____ hasta _____ / _____ h (un equipo está en marcha aprox. 1200-2500 horas por año) 4)		___ - ___ _____ h	___ - ___ _____ h	___ - ___ _____ h	___ - ___ _____ h
2.	¿Se ha comprobado el funcionamiento de las bombas en las distintas posiciones (Conectado/Desconectado/Automático)?		☐	☐	☐	☐
3.	¿Se ha comprobado y anotado la diferencia de temperatura de encendido/apagado de la bomba solar ΔT bomba 1?		__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K
	¿Se ha comprobado y anotado la diferencia de temperatura de encendido/apagado de la bomba solar ΔT bomba 2?		__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K
4.	¿Se ha controlado la indicación de temperatura de todas las sondas de temperatura (valores de resistencia)?		☐	☐	☐	☐
5.	¿Se encuentran las sondas de temperatura correctamente posicionadas, aisladas y conectadas?		☐	☐	☐	☐
6.	¿Se ha comprobado y registrado la temperatura máxima Tmáx del acumulador solar 1 ?		_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	¿Se ha comprobado y registrado la temperatura máxima Tmáx del acumulador solar 2 ?		_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
7.	¿Se encuentra el calentamiento posterior en condiciones de funcionar?		☐	☐	☐	☐
8.	¿Mantiene la regulación la temperatura teórica deseada (calentamiento posterior)?		☐	☐	☐	☐
Contador calorífico						
1.	Intervalo desde _____ hasta _____ / _____ kWh	2)	___ - ___ ___ kWh	___ - ___ ___ kWh	___ - ___ ___ kWh	___ - ___ ___ kWh
2.	¿Se encuentran las sondas de temperatura correctamente posicionadas, aisladas y conectadas?		☐	☐	☐	☐
Observaciones						
	El equipo solar se ha montado, puesto en marcha, inspeccionado y sometido a trabajos de mantenimiento siguiendo estas instrucciones.		☐	☐	☐	☐
	Sello de la empresa/fecha/firma					

Tab. 12

1) Los bastoncillos para medir el valor pH se pueden obtener en una farmacia o en un maletín de servicio.

2) Consulte las instrucciones del componente.

3) Cuando sea necesario.

4) En función de las especificaciones del equipo.

8 Fallos

También encontrará indicaciones relativas a fallos en las instrucciones de instalación del regulador.

Tipo de fallo		
Efecto	**Causas posibles**	**Solución**
La bomba no se pone en marcha aunque se den las condiciones de conexión.		
El acumulador solar no se carga de energía solar.	Fallo en la bomba.	Comprobar la bomba y cambiarla si fuera necesario.
	La bomba está fija mediante un bloqueo mecánico.	Retire el tornillo de cabeza ranurada situado en el cabezal de la bomba y suelte el eje de la bomba con un destornillador. ¡No golpee el eje!
	Bomba no controlada a través del regulador.	Consulte las instrucciones del regulador.
La bomba se enciende y apaga constantemente.		
Rendimiento solar demasiado bajo.	Muy poca diferencia entre la temperatura de conexión y de desconexión del regulador.	Compruebe los ajustes del regulador.
	Caudal demasiado elevado.	Comprobación y ajuste del caudal.
	Posición o colocación incorrecta de la sonda de temperatura.	Comprobar la posición de la sonda de temperatura.
La bomba no se desconecta.		
Calor transportado fuera del acumulador	Sonda de temperatura defectuosa o posición incorrecta.	Comprobar la posición, montaje y característica de la sonda de temperatura.
	Regulador defectuoso.	Nota: las bombas con regulación de revoluciones no se desconectan inmediatamente, solamente al alcanzar las revoluciones mínimas.
Agua sanitaria demasiado caliente.		
Peligro de sufrir escaldaduras	Se ha ajustado un valor demasiado alto para limitar la temperatura del acumulador y la válvula mezcladora de agua caliente.	Reducir el ajuste del límite de la temperatura del acumulador y la válvula mezcladora de agua caliente.
Agua sanitaria demasiado fría (o muy poco caudal de agua caliente).		
	Se ha ajustado a un valor muy bajo el regulador de temperatura de agua caliente en el aparato calefactor, en el regulador de la calefacción o en la válvula mezcladora de agua caliente.	Ajustar la temperatura según las instrucciones de uso correspondientes (máx. 60 °C). Comprobar el funcionamiento del calentamiento posterior.

Tab. 13

Tipo de fallo		
Efecto	**Causas posibles**	**Solución**
Diferencia de temperatura en el circuito solar demasiado elevada / temperatura de salida demasiado elevada / incremento demasiado rápido de la temperatura del colector		
Rendimiento solar demasiado bajo o daños en la instalación.	Sondas de temperatura o función de regulación defectuosas.	Comprobar los ajustes de la sonda de temperatura y regulador.
	Aire en el sistema.	Purgar instalación.
	Caudal demasiado bajo.	Comprobar / ajustar el caudal.
	Conducto obstruido.	Controlar / limpiar las tuberías.
	Campos del colector no ajustados hidráulicamente.	Realizar ajuste hidráulico.
Pérdida de presión en la instalación.		
Rendimiento solar demasiado bajo.	Pérdida de líquido solar en los puntos de unión.	Soldar fuerte los puntos no estancos. Cambiar las juntas. Apretar las uniones roscadas.
	Pérdida de líquido solar causada por válvula de seguridad abierta.	Comprobar el vaso de expansión, la presión en vacío y el tamaño.
	Expulsión de vapor causada por purgador abierto (funcionamiento normal).	Cerrar purgador tras purga.
	Daños causados por heladas	Comprobar la protección contra congelación.
Ningún caudal aparente en el indicador de caudal, pese al funcionamiento de la bomba.		
Rendimiento solar demasiado bajo.	Dispositivos de cierre cerrados.	Abrir dispositivos de cierre.
	Aire en el sistema.	Purgar instalación.
	Indicación del limitador de caudal bloqueada.	Limpiar el limitador de caudal.
Ruidos en el campo de colectores cuando la intensidad solar es elevada (golpes de vapor).		
Fugas en el circuito solar.	No es posible producir un paso de caudal homogéneo en elcampo de colectores.	Comprobar el sistema de tuberías.
	Vaso de expansión demasiado pequeño o defectuoso.	Comprobar la colocación y la presión en vacío del vaso de expansión y de la presión de servicio.
	Potencia de la bomba demasiado baja.	Comprobar la bomba y cambiarla si fuera necesario.
	El colector con sonda de temperatura del colector está en sombra.	Eliminar la causa de la sombra.
	Aire en el sistema.	Purgar la instalación y comprobar la pendiente de las tuberías.

Tab. 13

Tipo de fallo		
Efecto	**Causas posibles**	**Solución**
El acumulador solar se enfría muy rápidamente.		
Fuerte pérdida térmica.	Aislamiento defectuoso del acumulador o no montado correctamente.	Comprobar el aislamiento. Aislar las conexiones del acumulador.
	Ajuste del calentamiento posterior en el regulador incorrecto.	Comprobar los ajustes del regulador de la cadera.
	Circulación de una tubería (microcirculación en las tuberías)	Realizar bucle de aislamiento térmico.
	Circulación por gravedad a través del panel del colector o tubería de circulación o calentamiento posterior.	Comprobar los frenos por gravedad.
	La circulación de agua caliente sanitaria se pone en marcha demasiado a menudo y/o por la noche.	Comprobar los tiempos de conexión y el funcionamiento a intervalos.
En caso de irradiación la pantalla del colector se empaña durante un espacio de tiempo prolongado.		
Agua de condensación en el colector.	Ventilación del colector insuficiente (para colectores ventilados).	Limpiar las aberturas de ventilación.
Disminución del rendimiento de la instalación.		
Rendimiento solar demasiado bajo.	Colectores en sombra.	Eliminar la causa de la sombra.
	Aire en la instalación.	Purgar instalación.
	La bomba funciona con menor potencia.	Comprobar la bomba.
	Intercambiador sucio / con cal.	Limpiar el intercambiador / eliminar la cal.
	Fuerte suciedad en las pantallas del colector.	Limpiar las pantallas del colector con limpiacristales (no emplear acetona).
Se continúa calentando pese a una buena incidencia de rayos solares.		
Rendimiento solar demasiado bajo.	Sonda de temperatura del acumulador del calentamiento posterior defectuosa o mal colocada.	Comprobar el posicionamiento, el montaje y las curvas características de la sonda de temperatura del colector.
	Circulación mal conectada o conectada demasiado tiempo.	Comprobar la conexión de la circulación y en caso necesario reducir el tiempo de conexión de la circulación.
	Calentamiento posterior ajustado a una temperatura demasiado elevada.	Comprobar los ajustes.
	Aire en la instalación.	Purgar instalación.
	Regulador defectuoso.	Comprobar el regulador y en caso necesario sustituirlo.

Tab. 13

Buderus Calefacción, S.L.
C/ Pelaya s/n Pol. Ind. Río de Janeiro
E-28110 Algete (Madrid) España
Teléfono: 0034- 916 28 93 90
Fax: 0034- 916 29 17 95
C.I.F. B-82275090
www.buderus.es
buderus@buderus.es

Buderus